

# **UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**

VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MAESTRIA EN ESPECIALIDADES ODONTOPLÓGICAS

ORTODONCIA

## **MINI-IMPLANTES UNA NUEVA OPCIÓN EN EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA REVISION DE LITERATURA Y PRESENTACION DE CASO CLINICO**

YAMILETH TATIANA ÁVILA VARGAS  
C.I.P 8-232-632

**CASO CLÍNICO PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRÍA EN  
ORTODONCIA**

PANAMÁ, 11 de Enero de 2019

# INDICE

## INTRODUCCION

### **CAPITULO I                    ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

1.1	ANTECEDENTES	1
1.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3	JUSTIFICACION	5
1.4	OBJETIVOS	6
	1.4.1 GENERAL	
	1.4.2 ESPECIFICOS	
1.5	ALCANCE	6
1.6	LIMITACIONES	7
1.7	PROYECCIONES	7

### **CAPITULO II                    MARCO TEORICO**

2.1	LA HISTORIA DEL ANCLAJE ESQUELETAL EN LA ORTODONCIA	8
	2.1.1 INVESTIGACION SOBRE IMPLANTES	
	2.1.2 EL DESARROLLO DE NUEVOS MICROIMPLANTES	14
	ORTODONCICOS Y SU APLICACIÓN CLINICA	
2.2	NOMENCLATURA	16
2.3	MATERIAL DE FABRICACION	16
2.4	CARACTERISTICAS	16
2.5	PARTES DEL MINI-IMPLANTE	17
2.6	TIPOS DE MINI-IMPLANTE	22
2.7	EMPLAZAMIENTO ANATOMICO	25
	2.7.1 SITIOS DE COLOCACION	
2.8	INDICACIONES	33
2.9	CONTRAINDICACIONES	37
2.10	PROTOCOLO QUIRURGICO	38
2.11	INSERCIÓN DEL MINI-IMPLANTE	43
2.12	INSTRUMENTOS REQUERIDOS	45
2.13	BIOMECANICA	49
2.14	MOMENTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA	56
2.15	MANEJO POSTOPERATORIO	57
2.16	COMPLICACIONES	58
2.17	REMOCION DEL MINI-IMPLANTE	60

2.18	TASAS DE EXITOS Y FRACASOS	61
2.19	PROTOCOLO DIAGNOSTICO	64

### **CAPITULO III    DESCRIPCION DEL CASO CLINICO** 66

3.1	ANAMNESIS( Historia Médica y Dental)	67
3.2	FOTOS EXTRAORALES	68
3.3	FOTOS INTRAORALES	71
3.4	FOTOS DE MODELOS	74
3.5	ANALISIS DE ESPACIO	77
3.6	RADIOGRAFIA PANORAMICA	78
3.7	RADIOGRAFIA LATERAL DE CRANEO	79
3.8	SUPERIMPOSICION	80
3.9	ANALISIS CEFALOMETRICO DE STEINER	81
3.10	DIAGNOSTICO	85
3.11	PLAN DE TRATAMIENTO	86
3.12	SECUENCIA DE TRATAMIENTO	87
3.13	RESULTADOS	99

### **CONCLUSIONES** 100

### **RECOMENDACIONES** 102

### **BIBLIOGRAFIA** 103

### **GLOSARIO** 106

### **ANEXO** 107

## **INTRODUCCION:**

Hoy en día es muy común hablar de los micro-tornillos, micro-implantes o mini-implantes, usados como herramienta auxiliar en el tratamiento de ortodoncia. En la actualidad se están utilizando ampliamente y con excelentes resultados como anclaje para poder realizar movimientos dentales, eliminando el efecto indeseable de pérdida de anclaje o movimientos recíprocos sobre otro grupos de dientes.

El anclaje, que se define como la resistencia al movimiento indeseado, es uno de los factores fundamentales para la consecución de un tratamiento ortodóncico exitoso, ya que un plan de tratamiento satisfactorio depende de las posibilidades de obtener un buen anclaje (McGuire M. 2006).

Siempre que se aplica una fuerza para conseguir un movimiento ortodóncico; se genera una fuerza de reacción que generalmente no es deseable y que es difícil de neutralizar. Con el uso de los mini-implantes; se abre una puerta; hasta ahora inexistente: la posibilidad de anular los movimientos secundarios y de no precisar la colaboración del paciente.

En el presente trabajo se pretende dar una idea global sobre la situación actual de los mini-implantes, los diferentes tipos que se pueden encontrar, explicar las características mínimas con las que deben cumplir, para que uno tenga el criterio clínico de elegir el sistema más conveniente, colocación y utilización de los mismos.

A demás, se realiza una revisión del procedimiento quirúrgico y de su utilización clínica, se analizan las ventajas, los inconvenientes y las posibles complicaciones.

# **CAPITULO I. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO**

## **1.1. ANTECEDENTES**

El control de anclaje es uno de los aspectos más importantes en un tratamiento ortodóncico. Hay veces en las que se requiere anclaje máximo o absoluto; esto es decir; una alta resistencia al desplazamiento.

“La Tercera Ley de Newton enuncia que toda fuerza aplicada puede ser dividida en un componente de acción y un componente de igual dirección y sentido opuesto; o reacción” (Laciana C, Del Río HJ 2006).

Así, es virtualmente imposible alcanzar anclaje absoluto en el cual la fuerza de reacción no produzca movimientos, especialmente con anclaje intraoral. Tradicionalmente; ha sido usado anclaje extraoral para reforzar el intraoral. El uso de anclaje extraoral idealmente demanda plena cooperación del paciente para lograr el uso continuo, objetivo difícil de alcanzar. Por lo tanto, es extremadamente dificultoso iniciar un tratamiento ortodóncico sin comprometer el anclaje en cierta forma (Suárez QD 2005)

Según Arismendi JA, Ocampo A, Zandra M, González c, Francisco J (2006) el anclaje ortodóncico aparece definido en la literatura en 1923 por Louis Ottofy como “la base contra la cual la fuerza ortodóncica o la reacción de la fuerza ortodóncica es aplicada y posteriormente Daskalogiannakis lo definió como “la resistencia al movimiento dental

indeseado”. También se ha definido como “la cantidad de movimiento permitido de la unidad de reacción o como el grado y naturaleza de resistencia al desplazamiento ofrecido por una estructura anatómica cuando se usa con el propósito de realizar movimiento dental” (Block MS, Hoffman D. 1995).

Esta variedad de definiciones se debe al papel fundamental que el control del anclaje tiene en la ortodoncia, sin embargo, es el componente más difícil de lograr en el tratamiento ortodóncico (Park Y, Lee S, Kim D, Jee S 2003)

Los clínicos y los investigadores han intentado usar implantes como unidades de anclaje ortodóncico por medio siglo. El concepto de componentes metálicos atornillados en los maxilares para anclaje ortodóncico fue publicado primero en 1945, con el uso de tornillos de vitalium para efectuar movimientos en dientes de perro.

En los últimos años la literatura ortodóncica ha publicado numerosos reportes de casos clínicos para documentar la posibilidad del uso de diferentes aparatos de anclaje implantados en el hueso, en un intento por superar las limitaciones del anclaje tradicional y conseguir un anclaje absoluto. (Carano A. 2005).

La utilización de los implantes en la odontología empieza en la década de los ochenta. El advenimiento de los implantes dentales ha proporcionado al ortodoncista un anclaje óseo que hasta el momento era difícil de conseguir, brindando la posibilidad de realizar movimientos complejos.

Una vez conseguida la versatilidad gracias a las miniplacas, surgen los mini-implantes sin oseointegración (microtornillos), inspirados en los tornillos quirúrgicos de fijación intermaxilar, como una forma de solucionar los problemas. Estos microtornillos, sin perder cualidades con respecto a sus antecesores, aportan una mayor facilidad de colocación. Con la llegada de los mini-tornillos la filosofía de utilización de los implantes cambia radicalmente, la indicación de su colocación se convierte en exclusivamente ortodóncica.

Desde ese momento los tornillos son para y por el tratamiento de ortodoncia exclusivamente y además se simplifica su colocación, esto permite que sea el ortodoncista quien los coloque en su consulta.

Las primeras publicaciones sobre mini tornillos daban la información necesaria sobre cuáles podrían ser las posibles indicaciones para su uso. Estas abrieron las puertas a una ortodoncia nueva en la que se puede conseguir un anclaje ideal sin cooperación por parte del paciente.

La simplicidad de su colocación, combinada con las reducidas dimensiones, permite su utilización en todo tipo de pacientes, tanto en aquellos con la dentición completa, donde se colocan entre las raíces dentarias, como en pacientes con arcadas incompletas y en pacientes periodontales, donde el soporte dentario y el anclaje dental son reducidos. No existen datos que contraindiquen su utilización en pacientes en crecimiento (Molina A, Población M, Díez-Cascón, M 2008)

Echarri, 2008 describe las características ideales de los mini tornillos entre los que destaca “que sea cónico en dirección apical, que presenten buena retención, además de espacio suficiente entre las espiras de la rosca, y la adecuada forma de la cabeza”.

Arreguín Nava JS, Solís Morán C, Rodríguez Yáñez E, Casasa Araujo R., en 2004, publicaron un estudio sobre el anclaje absoluto en el cual



establecía “que la técnica para insertar el tornillo es quirúrgica. Este estudio concluyó que el tipo de mini tornillo y la inserción en el hueso varían en cada paciente”.

Quesada-Vargas en el 2014 realizó un estudio en costilla de res, para evaluar la resistencia a la tracción de mini tornillos de ortodoncia colocados en dos ángulos diferentes, se concluyó “que no importa el ángulo de inserción de los mini tornillos ya que su resistencia a la tracción es la misma”.

Al revisar la literatura, nos damos cuenta que la mayoría de los trabajos publicados son de tipo clínico, que hacen falta más estudios científicos y biomecánicos para poder establecer indicaciones protocolizadas.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cómo influye la utilización de mini tornillos en el anclaje de un tratamiento ortodóncico?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La introducción de los implantes dentales ha proporcionado al ortodoncista un anclaje óseo que hasta el momento era difícil de conseguir. Sus indicaciones son muy amplias y variadas, y brindan al ortodoncista la posibilidad de realizar movimientos complejos sin cooperación del paciente y sin causar movimientos recíprocos indeseables.

El uso de mini implantes en diversas mecánicas ha hecho que sea una opción en los tratamientos ortodóncicos, ya que contribuyen al éxito del tratamiento existiendo un bajo porcentaje de fracaso. Estos además de ser prácticos para el ortodoncista por la simplicidad de su diseño, facilidad por su utilidad y rapidez con la que permite realizar el movimiento deseado, producen una disminución del tiempo clínico del tratamiento de ortodoncia aumentando la relación costo-beneficio (Arismendi JA, Ocampo A, Zandra M, González c, Francisco J 2006)

Se espera que la documentación de este caso clínico y la revisión bibliográfica sean aporte a la docencia de grado y post-grado de nuestra institución, y a la investigación científica.

El beneficio será extensivo a los pacientes dado que la aplicación de estas técnicas les ofrecerá la posibilidad de diversos tipos de tratamientos.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1.OBJETIVO GENERAL**

1.4.1.1. Documentar el uso de los mini implantes como fuente de anclaje en un tratamiento de ortodoncia a través de un caso clínico.

1.4.1.2. Determinar la importancia del uso de los mini implantes

### **1.4.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1.4.2.1. Establecer el diagnóstico y plan de tratamiento del paciente

1.4.2.2. Demostrar que el uso de mini tornillos mejora el anclaje del tratamiento de ortodoncia

1.4.2.3. Describir la técnica de colocación y características de los mini implantes

## **1.5. ALCANCE**

El presente trabajo comprenderá la documentación de un caso clínico utilizando como anclaje ortodóncico mini tornillos.

Para tal fin se espera recopilar toda la información correspondiente al historial médico dental, diagnóstico, plan de tratamiento, programa de ejecución y resultados obtenidos.

## **1.6. LIMITACIONES**

Las limitaciones de este trabajo se darán en función del compromiso del paciente de asistir a las citas programadas.

## **1.7. PROYECCIONES**

En la medida que los profesionales de la odontología se mantengan haciendo uso de técnicas modernas e innovadoras se le puede brindar alternativas de tratamiento a los pacientes.

Las proyecciones de este trabajo consisten en presentar los resultados de la aplicación de los mini tornillos como anclaje en el tratamiento de Ortodoncia, considerando las características individuales de cada paciente y la programación que se debe tener en función del diagnóstico establecido desde el inicio del tratamiento.

## **CAPITULO II. MARCO TEORICO**

### **2.1. LA HISTORIA DEL ANCLAJE ESQUELETAL EN LA ORTODONCIA**

#### **2.1.1. INVESTIGACION SOBRE IMPLANTES**

No era común usar implantes como anclaje en Ortodoncia, especialmente luego del fracaso de Gainsforth y Higley (1945) para alcanzar anclaje ortodónico. Colocaron alambres y tornillos de vitallium en la rama mandibular de un perro, y aplicaron elásticos que se extendían del tornillo del gancho del arco maxilar para distalizar. “Todos los tornillos fallaron dentro de un lapso de 16 a 31 días”.

No se publicaron más reportes de intentos de usar implantes endoóseos para mover los dientes hasta los reportes de casos clínicos de Linkow (1969). El utilizó implantes mandibulares en un paciente para aplicar elásticos de clase II para retraer los incisivos maxilares.

Luego de que Branemark (1970) reportara “la exitosa oseointegración de implantes en el hueso, muchos ortodoncistas comenzaron a interesarse en el uso de implantes para anclaje ortodónico”.

Sherman (1978) colocó seis implantes dentales de carbono vítreo en los sitios de extracción de los terceros premolares mandibulares de perros y aplicó fuerzas ortodónicas. “Dos de los implantes se mantuvieron firmes y fueron considerados exitosos”.

Smith (1979) estudió los efectos de cargar implantes de óxido de aluminio cubiertos de vidrio orgánico en monos y reportó que “ningún movimiento significativo se había producido durante la aplicación de fuerza”.

Creekmore y Eklund (1983), realizan el primer implante en paciente, intentaron determinar si un tornillo de hueso de vitallium de pequeño tamaño podía soportar una fuerza constante de magnitud adecuada por un largo período de tiempo para intruir la dentición maxilar anterior entera sin aflojarlo ni infectarlo o generar sensibilidad dolorosa. El tornillo fue insertado, debajo de la espina nasal anterior, diez días después un hilo elástico fue atado de la cabeza del tornillo al arco. “Durante el tratamiento, los incisivos maxilares fueron intruidos, el tornillo del hueso no se movió durante el tratamiento y no estaba móvil al tiempo de la remoción”.

Roberts (1984) investigando las adaptaciones óseas de implantes endoóseos rígidos al cargado (“loading”) continuo. Concluyó que “los implantes endoóseos tenían el potencial para usarse como una fuente de anclaje óseo firme para ortodoncia y ortopedia dentofacial”.

Shapiro y Kokich (1988)

Describieron la posibilidad de usar implantes dentales para anclaje durante el tratamiento ortodóncico anterior a su uso con propósitos prostodónticos. Enfatizaron la importancia de la posición de los implantes así como la selección de un caso apropiado y los requerimientos del implante durante el diagnóstico y el planeamiento del tratamiento. También enfatizaron la necesidad de una higiene oral adecuada para el mantenimiento del implante.

Roberts (1994) realizó un informe sobre la aplicación clínica de un implante Branemark estándar como anclaje en el área retromolar para cerrar el sitio de extracción de un primer molar mandibular. “Estabilizar el premolar anterior al

sitio de extracción permitió el movimiento mesial de los molares sin movimiento hacia distal de los dientes anteriores”.

Block y Hoffman (1995) introdujeron el onplant para proveer anclaje ortodóncico. El onplant es un disco delgado de aleación de titanio (de 2mm de alto y 10mm de diámetro) texturado y cubierto con hidroxiapatita (HA) de un lado y con una rosca interna del otro. “El onplant proveyó anclaje absoluto para movimiento dental sin sufrir movimiento recíproco alguno”.

Kanomi R (1997) reportó que:

Mini-micro implantes de titanio proveyeron suficiente anclaje para intruir los dientes anteriores inferiores. No se evidenciaron reabsorciones radiculares ni patología periodontal. También mencionó la posibilidad de que se usen mini-implantes para tracción horizontal, intrusión molar, como anclaje para la distalización molar y la distracción osteogénica.

Melsen B, Peterse JK, Costa A (1998) introdujeron el uso de ligaduras cigomáticas como anclaje en pacientes parcialmente desdentado. “El tiempo de tratamiento para retraer e intruir los incisivos era usualmente de tres a seis meses. El cumplimiento del paciente fue satisfactorio y los resultados permanecieron estables”.

Los implantes dentales convencionales pueden ser colocados sólo en áreas limitadas como en la región retromolar o las áreas edéntulas. Otra limitación ha sido la dirección de la aplicación de la fuerza. Además los implantes dentales son problemáticos para los pacientes por la severidad de la cirugía, la incomodidad de postoperatorio inicial, y la dificultad de higiene oral (Parks HS 1999)

Costa A, Petersen JK (1998) usaron minitornillos de titanio para anclaje ortodóncico. Los cuales fueron insertados manualmente con un

destornillador directamente a través de la mucosa sin hacer incisión y fueron cargados inmediatamente. “Sugirieron colocar los microtornillos en la superficie inferior de la espina nasal anterior, la sutura media el paladar, la cresta infracigomática, el área retromolar, el área de sínfisis mandibular y entre las regiones premolares y molares”.

Sugawara (1999) y Umemori (1999) usaron miniplacas quirúrgicas para anclaje ortodóncico, luego de aproximadamente seis a nueve meses de tratamiento, “se obtuvo una intrusión molar adecuada”.

Los microimplantes de titanio tienen varias ventajas sobre las miniplacas. Por ejemplo, el procedimiento quirúrgico para la colocación de microimplantes es más simple y cuesta menos. Incluso la mayor magnitud de una aplicación de fuerza ortodóncica sobre un microimplante es menor que la de las miniplacas quirúrgicas (Kanomi R. 1997)

Park (1999) describió un sistema de anclaje esquelético usando microtornillos de titanio. Durante seis meses de fuerza ortodóncica; “se obtuvo retracción e intrusión en bloque de los dientes anteriores maxilares. El resultado más notable fue la distalización de dientes posteriores maxilares”.

Ohmae M, (2001) reportaron los resultados de una evaluación histológica y clínica de mini-implantes de titanio usados como anclaje para intrusión ortodóncica en perros beagles. Luego de 12 a 18 meses de intrusión, “todos los mini-implantes permanecieron estables, sin movilidad o desplazamiento alguno”.

Park HS, Bae SM, Kyung HM, Dung JH (2001) condujeron un estudio sobre el uso de microimplantes en una Clase I con biprotrusión dentoalveolar. “Mostraron que podían insertarse minitornillos de 1.2 mm de diámetro entre



las raíces de los dientes para retraer los seis dientes anteriores en bloque y al mismo tiempo intruir los molares mandibulares”.

Lee JS, Parks HS, Kyung HM (2001) realizaron un informe en el que mostraron que “los microimplantes pueden proveer anclaje absoluto y confiable para tratamiento ortodóncico lingual así como para tratamiento labial convencional”.

Bae SM, Parks HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH (2002) también reportaron que “los microimplantes de 1.2 mm de diámetro eran de tamaño suficiente para lograr retracción en masa de los seis dientes anteriores”.

Jenssens F, Swennen G, Dujardin T, Glineur R, Malevez C (2002) realizaron un informe sobre el uso de un onplant para anclaje palatino para extruir primeros molares maxilares impactados horizontalmente. “Luego de un período de sanación de cinco meses, el onplant permaneció estable y los primeros molares maxilares fueron extruidos exitosamente”.

El Dr. Robert Moyers (1988) decía que “la cooperación del paciente es uno de los principales factores que limitan la terapia ortodóncica; el paciente determina el éxito del tratamiento”.

De acuerdo a la reseña de la literatura mencionada podemos ver que los clínicos han desarrollado una variedad de modos de incorporar exitosamente anclaje esquelético en el tratamiento ortodóncico.

Recientes estudios han demostrado que incluso microimplantes de pequeños diámetros (1.2 mm a 1.3 mm) pueden usarse cuando se aplica fuerza ortodóncica inmediatamente después de la inserción sin esperar oseointegración. El microimplante de

pequeño diámetro puede colocarse en cualquier lugar de la boca, incluyendo entre las raíces, dado el pequeño tamaño. Así, somos capaces ahora de controlar el movimiento dental sin confiar en la cooperación del paciente para obtener anclaje intraoral absoluto (Bae Sm, Parks HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH 2002)

## **2.1.2. EL DESARROLLO DE NUEVOS MICROIMPLANTES ORTODONCICOS Y SU APLICACIÓN CLINICA**

Los implantes oseointegrados prostodónticos han sido usados como fuente de anclaje intraoral absoluto por algún tiempo (Sherman, 1978; Smith, 1979; Turley, 1980; Gray, 1983; Roberts, 1994).

Los implantes dentales usados hasta entonces, sin embargo, tienen muchas limitaciones debido a su abultado tamaño, las dificultades inherentes a la cirugía, y su costo relativamente alto. Frecuentemente problemáticos tanto para el paciente como para los ortodoncistas, los implantes dentales tradicionales no han resultado productivos en el tratamiento ortodóncico rutinario (Microimplantes en Ortodoncia p33)

Así, mini-tornillos de diámetro pequeño, en lugar de los implantes dentales más abultados, fueron introducidos por Knomi R en 1997.

Muchos clínicos han intentado usar tornillos de hueso comunes para proveer anclaje intraoral, pero las cabezas de los mismos no han podido proteger la encía del daño de las ligaduras o las fuerzas elásticas sujetas. Estas cabezas de tornillo pueden convertirse en una fuente de inflamación e irritación gingivales continuas, que limitan la utilidad de este tipo de elemento (Microimplantes en Ortodoncia p 34)

“Para compensar estas desventajas, se introdujeron nuevos mini-implantes ortodóncicos de titanio (Absoanchor, Dentos Inc., Daegu, Korea) diseñados específicamente para uso ortodóncico” (Kyung, 2002; Kyung, 2003).

Estos mini-implantes tienen una cabeza de botón con un pequeño orificio que acepta ligaduras y elastómeros. El diámetro de los tornillos más pequeños (1.2 a 1.3 mm) permite su

inserción en muchas áreas del maxilar y de la mandíbula no alcanzables anteriormente. El mini-tornillo fue modificado, la cabeza en forma de botón lingual con un orificio que permite la sujeción eficiente tanto del hilo elastomérico como de alambre de ligadura (Microimplantes en Ortodoncia p 34)

Comercialmente, en la actualidad, hay disponibles implantes ortodóncicos muy pequeños y con varias opciones de longitud. Muchos pacientes han sido tratados exitosamente usando protocolos en los cuales el ortodoncista puede lograr anclaje absoluto colocando tales mini-implantes entre las raíces de los dientes posteriores (Park, 1999; Lee, 2001; Park HS., 2001; Bae y Kyung, 2002; Bae SM, Parks HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH 2002; Kyung, 2002; Park HS, Kyung HM, Sung JH 2002; Bae y Kyung, 2003; Kyung 2003).

Basados en la experiencia clínica, el anclaje ortodóncico no requiere que los mini-implantes se oseointegren completamente. De hecho esperar una oseointegración completa no es aconsejable, dado que los mini-implantes serán removidos al final del tratamiento. Incluso sin oseointegración completa, los mini-implantes pueden cargarse inmediatamente luego de la implantación con excelente retención en el hueso (Sung JH p 34)

## 2.2. NOMENCLATURA

El término “**micro**” se usa para enfatizar el tamaño pequeño (tal como en los términos micrognatia, microsomia, microglosia, microdoncia, etc.). El término “**implante**” es usado en lugar de tornillo, porque cuando un objeto extraño es retenido en el cuerpo humano por más de un mes, puede ser clasificado en la categoría implante (Microimplantes en Ortodoncia p 34)

Papadopoulos, en su publicación de 2007, afirma que “desde 2004 se convino en que debe aplicarse la palabra “**mini**”, ya que la palabra griega micro se utiliza principalmente para las dimensiones pequeñas vistas bajo el microscopio”.

## 2.3. MATERIAL DE FABRICACIÓN

“Los materiales de que se fabrican los mini-implantes pueden ser titanio de aleación tipo V (biocompatible), acero o láctico-glicólico (lentamente biodegradable). Los que se utilizan más frecuentemente son los de titanio”. (Chung KR, Kim SH, Koo YA 2004)

## 2.4. CARACTERÍSTICAS

Las características esenciales que debe tener un mini-tornillo son:

Ser biocompatible, debe ser de titanio puro o titanio alloy. Siendo mejor este último pues es un material más duro y permite que los mini-implantes sean autoperforantes, lo que les da más estabilidad.

Debe permitir colocar accesorios que permitan el control tridimensional al ortodoncista y constar de tres partes: plataforma, zona transgigival y cabeza (la ideal es con forma de bracket, es decir que tenga una ranura o una cruz)

Debe ser fácil de insertar, usando una guía lo más sencilla posible. Sabiendo que siempre debe ir en encía insertada, y en hueso cortical.

## 2.5. PARTES DEL MINI-IMPLANTE

(Oré J, Núñez J, Vega M, Bravo F 2006)

La mayoría de los nuevos mini-implantes ortodóncicos consisten de:

Una cabeza ortodóncica, que es la parte expuesta que queda visible después de la colocación. Diferentes tipos de cabezas y diseños están disponibles y su uso varía con el tipo de situación. La cabeza Puede tener unas ranuras rectangulares de diferentes tamaños para la ubicación de los alambres y un agujero para pasar la ligadura y realizar fuerzas de tracción. El diseño ideal de la cabeza es con forma de bracket, es decir que tenga una ranura o una cruz, debe permitir fijar el arco y poder ejercer fuerza en cualquier dirección.

Tipos de cabeza:

Cabeza Chica (SH): recomendado en la encía de la mandíbula y del maxilar incluyendo el paladar

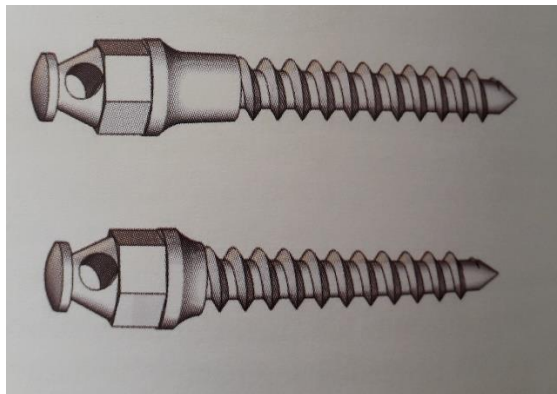


Figura 1 Mini-implante cabeza chica. Microimplantes en Ortodoncia p. 34

Sin cabeza (NH): recomendado en tejido blando móvil de la mandíbula y el maxilar

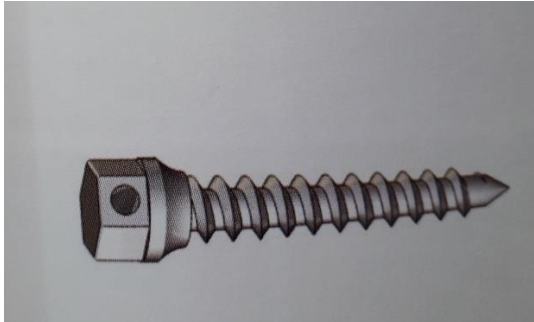


Figura 2 Mini-implante sin cabeza. Microimplantes en Ortodoncia p. 35

Cabeza larga (LH): recomendado en zona límite entre la encía de la mandíbula y el tejido blando móvil

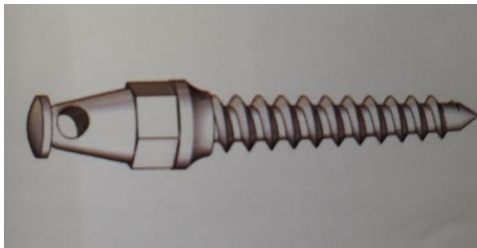


Figura 3. Mini-implante cabeza larga. Microimplantes en Ortodoncia p. 35

Cabeza circular (CH): el sitio recomendado es la encía de la mandíbula y del maxilar incluyendo el paladar



Figura 4. Mini-implante cabeza circular. Microimplantes en Ortodoncia p. 35

Cabeza de fijación (FH): recomendado en área vestibular mandibular y maxilar para fijación intermaxilar, y en paladar incluyendo sutura

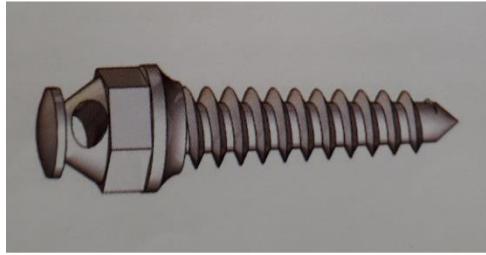


Figura 5. Mini-implante cabeza de fijación. Microimplantes en Ortodoncia p. 35

Cabeza de bracket (BH): se recomienda en encía de la mandíbula y del maxilar, incluyendo el paladar

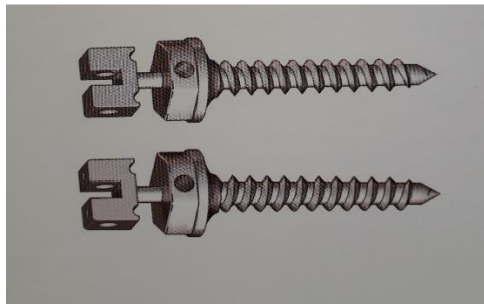


Figura 6. Mini-implante cabeza de bracket. Microimplantes en Ortodoncia p. 36

En el tipo cabeza de bracket, se han desarrollado dos tipos de tornillos dependiendo de las direcciones de giro. El tornillo de orientación izquierda es girado en el sentido contrario a las agujas del reloj durante la inserción; el tornillo de orientación diestra es girado en el sentido de las agujas del reloj durante su colocación.

Un cuello de superficie lisa transmucoso en contacto con el tejido blando, con mayor o menor angulación para proteger la encía. Es de aproximadamente 2 m.m. y es necesaria para que la encía no tape la cabeza del mini-tornillo.

La plataforma o porción intraóseo: con espiras, que es la parte activa roscante. Es importante la disposición de las espiras, la separación entre ellas y la forma de la punta, puede ser: self-tapping (autorroscante) o self-drilling (autoperforante), siendo esta la de elección pues permite que el mini-tornillo se coloque



manualmente con un simple destornillador y tenemos un mayor control, notamos si “tocamos” o no las raíces de los dientes adyacentes.

(Microimplantes en Ortodoncia p 34-36)

## PARTES DEL MINI – IMPLANTE

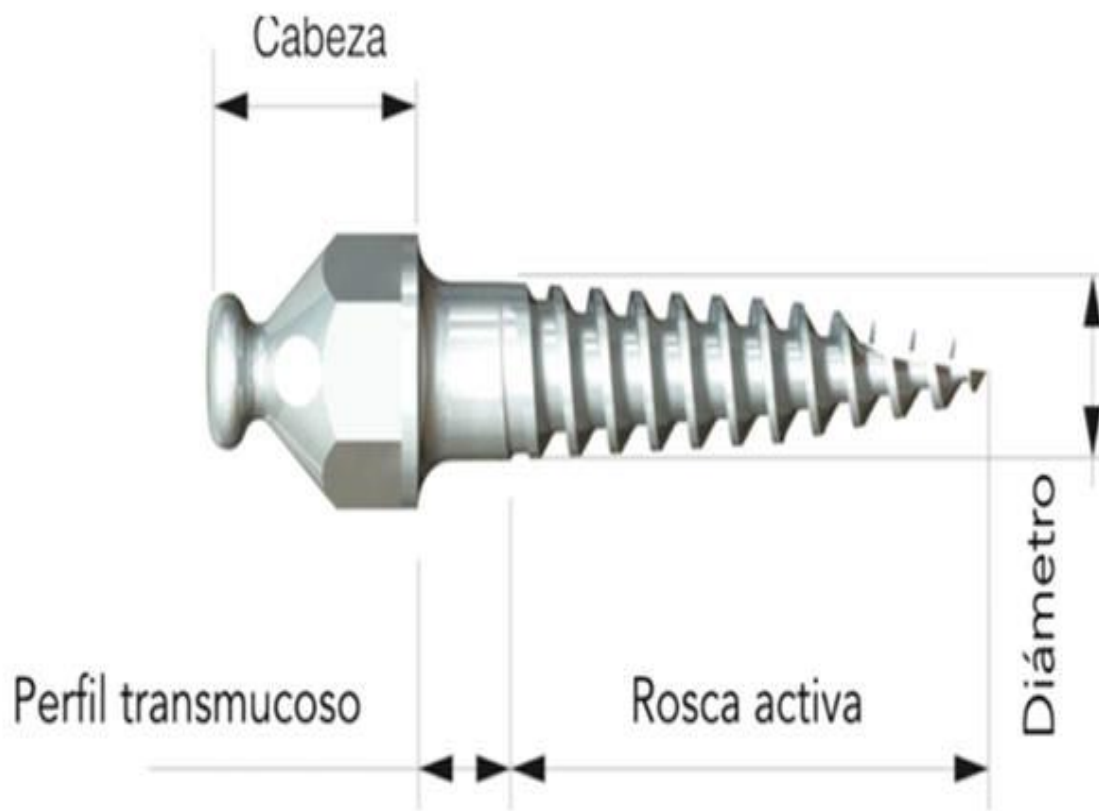


Figura 7

Diagrama de las partes del mini-implante. Microimplantes en Ortodoncia (p 37)

## 2.6. TIPOS DE MINI-IMPLANTES

Se han introducido dos tipos de mini implantes:

El que requiere pre perforación y el de auto-perforación o autoenroscante que es accionado directamente en el sitio de colocación sin un agujero piloto. Ambos permanecen en el lugar de colocación principalmente por retención mecánica en lugar de integración ósea (Costa A, Raffini M, melsen B 1998; Melsen y Verna, 1999).

Los autoenroscantes tienen menos movilidad y un mayor contacto entre hueso e implante a comparación de los ya perforados. Estos pueden resultar en una alta estabilidad inicial debido a un menor daño óseo en comparación con aquellas que requieren de perforación. (Kim,2005).

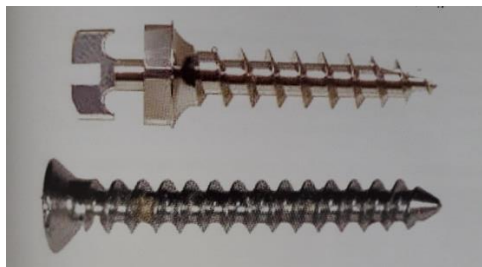


Figura 8 Comparación entre un tornillo de autorroscado (arriba) y un microimplante autoperforante (abajo).



Figura 9 .Mini-implante colocado en el Maxilar superior con método autorroscante.  
(Microimplantes en Ortodoncia p 55)

Los niveles elevados de la conservación del hueso y el contacto hueso-implante son las ventajas de los mini - implantes sin perforación previa; que podrían reducir la movilidad de los tornillos bajo la carga de ortodoncia temprana, tienen más estabilidad. A diferencia de los que requieren una perforación previa en los que se puede dar lugar a una lesión tisular ósea inducida. (Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, 1985)

Hay muchas longitudes de mini-tornillos, no es necesario tener todas, sabiendo que lo ideal es usar de 6-10 m.m., lo mismo ocurre con los diámetros, el ideal es de 1.6m.m. La elección del tipo concreto dependerá del lugar de colocación y de la calidad de hueso.

Además debe permitir colocar accesorios que permitan el control tridimensional al ortodoncista.

(Molina A, Población M, Díez-Cascón M 2006)



Figura 10

Esquema de diferentes tipos de mini-implantes. Ortho Premium (Lámina)

## 2.6 EMPLAZAMIENTO ANATÓMICO

Existen artículos dedicados a la ubicación de los mini-implantes. En esta línea el Dr. Carlos Martí presenta un excelente estudio anatómico para la colocación de implantes, y señala que:

La colocación de un mini-implante no es un procedimiento quirúrgico peligroso o invasivo, puede ser realizado por ortodoncistas y odontólogos generales sin la asistencia de cirujanos, para un clínico experimentado este procedimiento no lleva más de cinco minutos. El ortodoncista se encuentra en una posición ventajosa, ya que el hecho de entender la biomecánica lo habilitará a colocar el mini-implante óptimamente. Los pacientes no se quejan de ninguna hinchazón o dolor uno o dos días después de la cirugía.

La colocación exitosa de un mini-implante depende del nivel inicial de estabilidad alcanzada. Antes de perforar, la fresa piloto debe revisarse para asegurar su rectitud, y debe tenerse cuidado de no hacer vibrar el eje largo de la fresa piloto cuando se perfora. Si el mini-implante es inestable luego de la colocación, deberá elegirse otro mini-implante de al menos 0.1 m.m. de diámetro mayor. Aunque podría ser necesario preparar un nuevo sitio adyacente al original.

La proximidad de un mini-implante a las raíces de los dientes adyacentes presenta para el ortodoncista un importante desafío; debe tenerse extremo cuidado de no tocar raíces cuando el clínico posiciona el mini-implante. Pueden usarse radiografías periapicales seriadas tomadas por la técnica de Clark para determinar si hay o no espacio adecuado para insertar el implante entre los dientes. Las tomografías 3D ofrecen imágenes tridimensionales para una interpretación precisa. El daño de la raíz no ha presentado demasiados problemas. Al día siguiente de colocar el mini-implante, el paciente se quejara de

dolor molesto durante la masticación, si el mini-implante entra en contacto con una raíz, alejar el mini-implante aliviara esta incomodidad.

Por su parte Molina A, Población M, Díez-Cascón M (2006) señalan que:

Los mini-implantes pueden colocarse en cualquier zona, tanto en el maxilar superior como en la mandíbula, aunque existen algunas zonas más seguras para su estabilidad. Sin embargo, tenemos, que elegir la longitud, el diámetro y el tipo de cabeza adecuado de acuerdo a la situación clínica específica (estructuras anatómicas, calidad de hueso, espacio interradicular, biomecánica, condición del tejido blando, edad, etc.) para asegurar el éxito.

Las zonas que proporcionan mayor estabilidad al tornillo son aquellas que poseen una cortical más gruesa y la medular más densa. El hueso cortical tiene mayor grosor en la zona posterior de los maxilares y sobretodo en la mandíbula.

### **2.7.1. SITIOS DE COLOCACIÓN DE MINI-IMPLANTES:**

Entre los factores importantes que deben ser considerados cuando se seleccionan los sitios de colocación para los mini-implantes son los tejidos blandos circundantes al sitio, la anatomía, la distancia interradicular, la morfología de los senos paranasales, localización del nervio, profundidad ósea buco-lingual y bucal y el espesor cortical lingual y vestibular. Los sitios más comunes de colocación de mini-implantes son el proceso de la cresta infracigomática del maxilar superior, línea oblicua externa del maxilar inferior (shelf), el paladar duro y el espacio interradicular vestibular en el maxilar superior e inferior (Yáñez MB, Siguenza V, Bravo M 2009)

## **Cresta Infracigomática:**

La cresta infracigomática es un lugar ubicado en el maxilar superior. Este sitio provee un anclaje esquelético para la retracción del canino, retracción en masa de los dientes anterosuperiores y la intrusión de dientes posteriores del maxilar superior.

Anatómicamente la cresta infracigomática es un pilar cortical del proceso cigomático del maxilar superior, clínicamente se palpa como una elevación a lo largo entre los procesos cigomático y alveolar. En pacientes jóvenes se encuentra ubicado entre el segundo premolar y primer molar superior, en pacientes adultos se encuentra ubicado en el primer molar superior (Yao Ch C (2005)

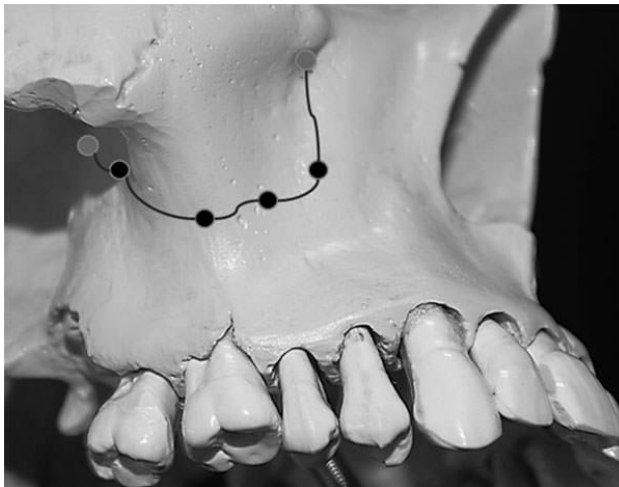


Figura 11 . Cresta infracigomática. AJO, vol 131, (2007), p. 354

Liou E (2007) evaluó el espesor de la cresta infracigomática a nivel de la raíz mesiobucal del primer molar permanente y reportó que “se encuentra disponible un espesor óseo de 14-16 mm siempre que la inserción se haga con una angulación de 55°- 70° al plano oclusal”.



Liou E (2007), también señala que “una limitación en la colocación de los mini-implantes en la zona de la cresta infracigomática es la encía insertada que se encuentra ubicada en esta área”.

“Las biomecánicas utilizadas en este espacio son la distalización de la arcada superior en casos de maloclusiones clase II canina unilateral y/o bilateral, retracción de dientes anteriores, intrusión de los molares superiores y técnica VISTA (caninos impactados)”  
(Creative orthodontics p. 209-215)

### **Línea oblicua externa del maxilar inferior (shelf):**

La línea oblicua externa del maxilar inferior es un área localizada en la parte vestibular de los molares inferiores; se encuentra un hueso cortical denso ideal para la colocación de mini-implantes. El primer molar inferior tiene una mayor inclinación, mientras que en el segundo molar inferior la anatomía es más plana, lo que hace que la colocación de los mini-implantes sea más fácil y de forma directa, el tercer molar inferior tiene una línea oblicua externa (shelf) más plana, pero por lo general esta zona está limitada por la encía insertada presente.

Estudios realizados por Chang C, Huang Ch (2008) confirman “la anatomía del segundo molar inferior el sitio ideal para la colocación de los mini-implantes”.



Figura 12 . Espesor de la línea oblicua externa del maxilar inferior. CES Odontología, vol 27-2 (2014) p 100

La línea oblicua externa puede presentar variaciones a nivel de segundo molar inferior, entre más plana es la pendiente a nivel de este lugar más fácil es la colocación de los mini- implantes de forma directa. Clínicamente se puede realizar palpación para identificar el sitio de colocación de los mismos (Chang C, Huang Ch 2008)

Según Cadavid D (2014) en la línea oblicua externa ó shelf mandibular, las biomecánicas utilizadas son “la retracción de dientes antero inferiores, distalización de molares inferiores en pacientes Clase III esquelética e intrusión de molares”.

## Paladar duro:

El sitio anatómico más favorable para la colocación de mini-implantes ortodónticos es a nivel de la región anterior del paladar, debido a que la altura y el espesor óseo es mayor en dicha área, existe un hueso denso y compacto por lo que los mini-implantes deben colocarse paralelos al conducto nasopalatino; de igual forma se considera ideal a nivel del primer y segundo premolar (Baumgaertel S 2009)

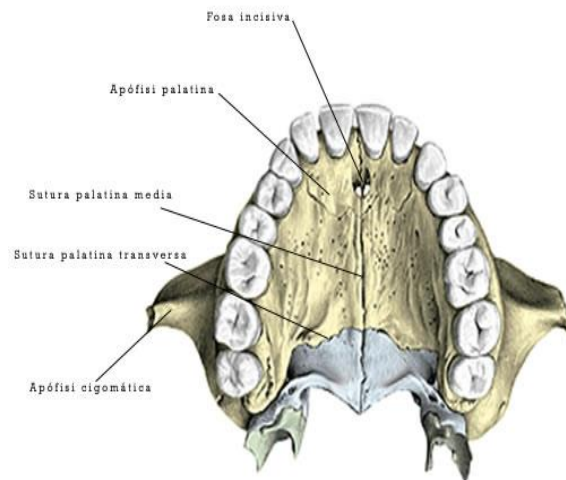


Figura 13 . Paladar duro. AJO 2009. P. 105

En el Paladar duro, el área media palatina, posee el mayor grosor de hueso, presenta un sitio óptimo para la colocación de mini-implantes cercano a la sutura media palatina, la región paramedial debido a su gran densidad y resistencia, es una región de elección para colocar mini-implantes, y las áreas óptimas son a 6 mm de la sutura media, a 4 y 8 mm del foramen incisivo (Santiago R 2009).

“Es usado en los tratamientos de mordida abierta, intruyendo los molares en dirección al piso nasal y en la distalización bilateral de molares” (Baumgaertel S 2009)

### **Espacio interradicular vestibular:**

Para la colocación de los mini-implantes es importante conocer la topografía del espacio interradicular vestibular. El espacio interradicular aumenta desde los dientes anteriores hacia los dientes posteriores y desde la línea amelocementaria (UAC) hasta el ápice radicular tanto en el maxilar superior e inferior. En el maxilar superior los sitios óptimos para la colocación de mini-implantes en el espacio interradicular son entre lateral y canino, a 8 mm de la UAC, entre canino y primer premolar a 6 mm de la UAC. En el maxilar inferior el sitio óptimo se encuentra entre primer y segundo premolar y segundo y primer molar a 8 mm de la UAC (Monnerat C 2009)

Monnerat 2009 encontró que “el espacio interradicular en el maxilar inferior es mayor que en el maxilar superior, excepto en el área entre canino y primer premolar”.

Park HS, Kim SH (2008) describen que “el espesor óseo óptimo para la colocación de mini-implantes en el espacio interradicular debe ser mayor de 3mm y la colocación debe ser angulada para evitar el daño de las raíces”.

Por su parte Monnerat C (2009) sostiene que “la cantidad mínima de hueso requerida entre el mini-implante y las raíces dentales debe ser de 1 mm para preservar la salud periodontal y prevenir daño a las raíces”.

El espacio interdental o interradicular vestibular ofrece diversos sitios para la colocación de mini-implantes ofreciendo al clínico diferentes biomecánicas a utilizar como son la intrusión simétrica de incisivos en caso de pacientes con exceso de sobremordida vertical, donde se pueden colocar preferiblemente entre laterales y caninos superiores. También en casos de corrección del plano oclusal inclinado. Otras indicaciones son intrusión de molares, mesialización de molares y corrección de línea media (Choi JH 2009)

Cualquiera que sea el sitio de colocación del mini-implante hay que prestar especial atención para no dañar estructuras anatómicas delicadas como vasos, nervios y raíces. Para evitar esto, se debe conocer la anatomía y, además de ayudarse de la palpación, es aconsejable utilizar guías radiográficas cuando se coloquen entre las raíces.

Podríamos resumir que las zonas más seguras son (Molina A, Población M, Díez-Cascón M 2006)

#### **Maxilar superior:**

- Paladar duro
- Espacio interradicular vestibular y palatino
- Cresta infracigomática
- Tuberosidad maxilar
- Espacio de extracción dental
- Superficie inferior de la espina nasal anterior

#### **Maxilar inferior:**

- Espacio interradicular vestibular y lingual
- Lateralmente a la sínfisis mentoniana
- Espacio de extracción dental
- Trígono retromolar

La localización ideal es 6 m.m. de la unión amelo-dentinaria, en donde el hueso cortical es más grueso y el tejido blando más delgado. El tejido queratinizado brinda mayor estabilidad (encía adherida).

## **2.8. INDICACIONES DE LOS MINI-IMPLANTES**

Los artículos consultados refieren multitud de acciones y posibilidades terapéuticas con el uso de mini- implantes, pero existe consenso en las siguientes indicaciones generales y específicas.

Indicaciones generales:

Pacientes con requerimiento de anclaje máximo, en los que no es posible emplear un anclaje convencional, en casos en los que las fuerzas generadas (principio de acción y reacción) pueden producir efectos adversos, en pacientes que precisan movimientos asimétricos de los dientes en diferentes planos del espacio y como alternativa a la cirugía ortognática en algunos casos (Melsen B 2005)

Indicaciones específicas:

“Impactación posterior, intrusión o extrusión de uno o varios dientes, retrusión de incisivos y caninos, cierre de espacios edéntulo, distalización, enderezamiento y mesialización molar” (Rito A 2004)

Velo S, Carano A (2004) en la Revista Española de Ortodoncia dividen las indicaciones para el uso de microtornillos en dos grupos

## Principales y secundarias

Las consideradas principales se dirigen a obtener movimientos de intrusión posterior, retrusión de incisivos, retrusión de la arcada mandibular e intrusión de incisivos. Los secundarios van encaminados a enderezar y anclar molares, protruir incisivos, desimpactar molares y cerrar espacios edentulos

Por su parte Lehnens, McDonald F, Bourauel C, Jager A, Baxmann M (2011) señalan que las indicaciones de los microimplantes son múltiples y variadas, podemos citar las siguientes

- Anclaje para cierre de espacios de extracciones

- Retrusión e intrusión del sector anterior (incisivos)

- Extrusión o intrusión rápida de piezas individuales

- Ortodoncia preprotésica (Enderezamiento de molares superiores o inferiores)

- Desimpactación dental

- Corrección de líneas medias

- Apoyo de aparatologías

- Fijación Intermaxilar

- Anclaje en Zona Desdentadas

- Intrusión del sector posterior

- Retracción de frente anterior y distalización de caninos

- Dientes incluidos

Aunque otros autores (Gibbons AJ, Cousley RR 2007) “hacen mención a su indicación en la fijación maxilomandibular y la tracción elástica”, “las principales indicaciones son individuos con necesidad de anclaje máximo,

personas no colaboradoras y pacientes con necesidad de movimientos dentarios considerados difíciles o complejos para realizarse con los métodos de anclaje tradicionales” (Arismendi E, Ocampo ZM, Morales M, González FJ, Jaramillo PM, Sánchez A 2007)

### **Cierre de espacios**

Para el cierre de espacios de extracción la línea de acción y el momento creado variarán de acuerdo al lugar del microimplante en relación al plano oclusal. La mecánica de retracción en masa en casos de extracción puede clasificarse en tres categorías “mecánica de tracción baja, media y alta” (Microimplantes en Ortodoncia p. 63)



Figura 14 . Tracción media. Microimplantes en Ortodoncia p. 64



## Intrusión

Dentro de los mecanismos de intrusión por medio de mini - implantes existe un método directo en el que éste se posiciona directamente al diente que se desea intruir y la intrusión propia se realiza mediante elásticos. Dentro del método indirecto el mini - implante se encuentra en dientes adyacentes los que proporcionarán el anclaje, en este mecanismo la intrusión se realiza simultáneamente con los arcos (Moyers R.E 1988)



Figura 15 a. Intrusión con anclaje absoluto en el sector antero-inferior. Microimplantes en Ortodoncia p. 67



Figura 15 b. Intrusión del molar con mini - implante y cadena elástica. Microimplantes en Ortodoncia p. 66

## Distalización Molar

“Los aparatos de tracción extra oral se han usado para la distalización de los molares. El uso de estos dispositivos depende de la colaboración del paciente para su resultado y para obtener un tratamiento con éxito”. (Gray 1983; Byloff 2000).

Con el uso de los mini-implantes no es necesaria la cooperación del paciente.



Figura 16. Distalización de molar por medio de mini-implantes. Microimplantes en Ortodoncia p.7

## **2.9. CONTRAINDICACIONES DEL USO DE MINI IMPLANTES**

Las contraindicaciones son muy pocas y relativas, entre ellas podríamos citar  
(Molina A, Población M, Díez-Cascón M 2006)

- Pacientes con patologías médicas debilitantes (neoplasias, diabetes, etc.)

- Alteraciones psicológicas

- Falta de retención mecánica por cortical delgada

- Mala higiene oral: mayor riesgo de inflamación e infección

- Enfermedad periodontal no controlada

- Hábitos (Fumar)

## 2.10. PROTOCOLO QUIRÚRGICO

(Orto-Implantes Rediseña tus Horizontes p 4-7)

Lavado de dientes: el objetivo principal es remover la placa, si es con pasta dental se debe enjuagar muy bien ya que el fluoruro y los detergentes de la pasta dental inhiben la acción de la clorhexidaina que se va utilizar a continuación.

Enjuague con clorhexidina: Un agente desinfectante puede usarse para realizar la preparación aséptica. Realizar una limpieza extraoral e intraoral y mantener aséptica el área de la cirugía.

La clorhexidina funciona como antimicrobial y se usa con una concentración del .12 % de gluconato de clorhexidina.

Aplicación de anestésico tópico profundo: se recomienda anestesia tópica antes de la infiltración para reducir el dolor. Podemos utilizar anestésico tópico de alta potencia, que produce anestesia profunda en tejidos blandos y periostio sobre la zona de aplicación. Tópica al 12.5% (Lidocaina 12.5%, Tetracaina, Prilocaina 3%, Phelineprina 3%).

Aplicación de anestésico local: si se necesita anestésico local, debe de realizarse en la zona de la colocación del mini implante, una pequeña cantidad de anestesia infiltrativa local es suficiente, no es necesario alcanzar anestesia profunda de los dientes, sólo el tejido blando necesita ser anestesiado.

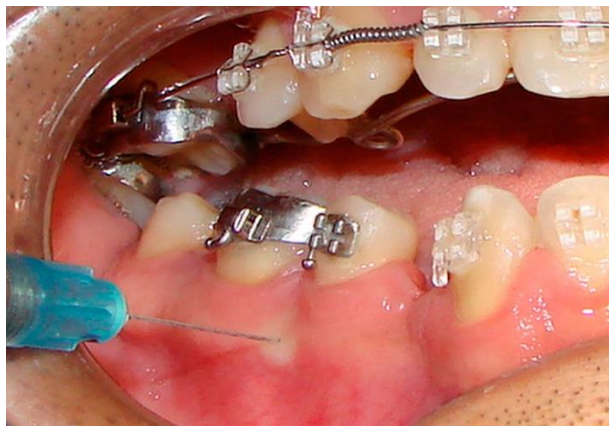


Figura 17 . Aplicación de la anestesia infiltrativa. Microimplantes en Ortodoncia p. 45

### **Elegir el lugar de inserción:**

Es muy importante previamente a la colocación del mini-implante elegir el lugar de inserción, que dependerá del tipo de movimiento que queramos realizar. En esta fase es bueno valorar la radiografía panorámica y los modelos de estudio para tener una visión general y tridimensional del lugar elegido. Una vez decidido cuál es el lugar idóneo, se realiza una radiografía periapical, de ser posible con guía quirúrgica.

### **Existen varios métodos para lograr determinar el lugar:**

El primer método es evaluar tanto radiográficamente (panorámica o periapical) como clínicamente la zona y decidir cuál es el lugar más adecuado tomando en cuenta los aspectos importantes (tejidos óseos y blando, biomecánica a utilizar, tipo de movimiento, zonas de riesgos, posición de raíces, etc.) el segundo método es complementando lo anterior con algún marcador radiográfico para visualizar con una toma de planos paralelos la ubicación clínica que deseamos del mini implante.

### **Sondeo para determinar el grosor del tejido gingival:**

Por medio de una sonda periodontal se mide el grosor que tenemos de encía antes de llegar a hueso, ya que esto nos ayuda a determinar variaciones en el tamaño del mini implante que vamos a utilizar, sobre todo en paladar.

### **Determinar longitud del mini implante:**

La nomenclatura que se utiliza comercialmente para definir la longitud del mini implante solamente se refiere a la longitud de la rosca del tornillo y se determina por tres aspectos:

### **Lugar de colocación:**

Area alveolar anterior, sínfisis mandibular, sutura media palatina 6 m.m., alveolo bucal superior e inferior, borde oblicuo externo, resto del paladar 8 m.m., tuberosidad maxilar, cresta infracigomática, rama ascendente mandibular 10 m.m. Esto es una guía, las variaciones entre pacientes deben ser consideradas.

### **Grosor de los tejidos blandos:**

Si es de 2 m.m. o más se recomienda colocar un mini implante de mayor longitud al que habíamos previsto ya que debemos penetrar en hueso la misma longitud de mini implante a la que teníamos planeada.

El resto de la rosca permanecerá en el tejido blando sin ninguna consideración extra.

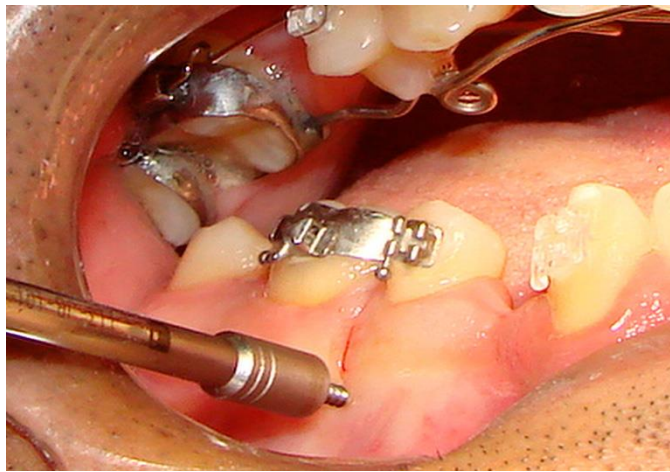


Figura 18 . Grosor de la encía. Microimplantes en Ortodoncia p. 51

### **Grosor de tejido óseo:**

Es una cantidad de hueso disponible para la inserción del mini implante y así determinar el tamaño de este, puede estar limitada por alguna estructura anatómica como raíces, senos, piso de fosas nasales, etc.

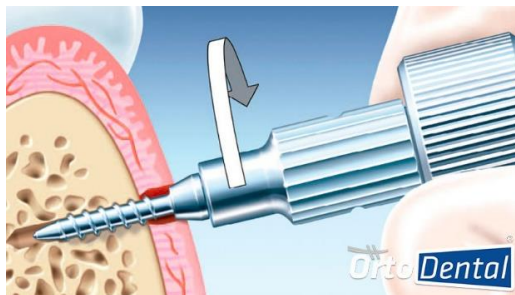


Figura 19 . Grosor del Hueso. Diagrama Orto Dental

Antes de perforar se recomienda que los principiantes marquen el sitio del implante con alambre de bronce u otras barras guía. Un operador experimentado, sin embargo, puede taladrar el hueso directamente.

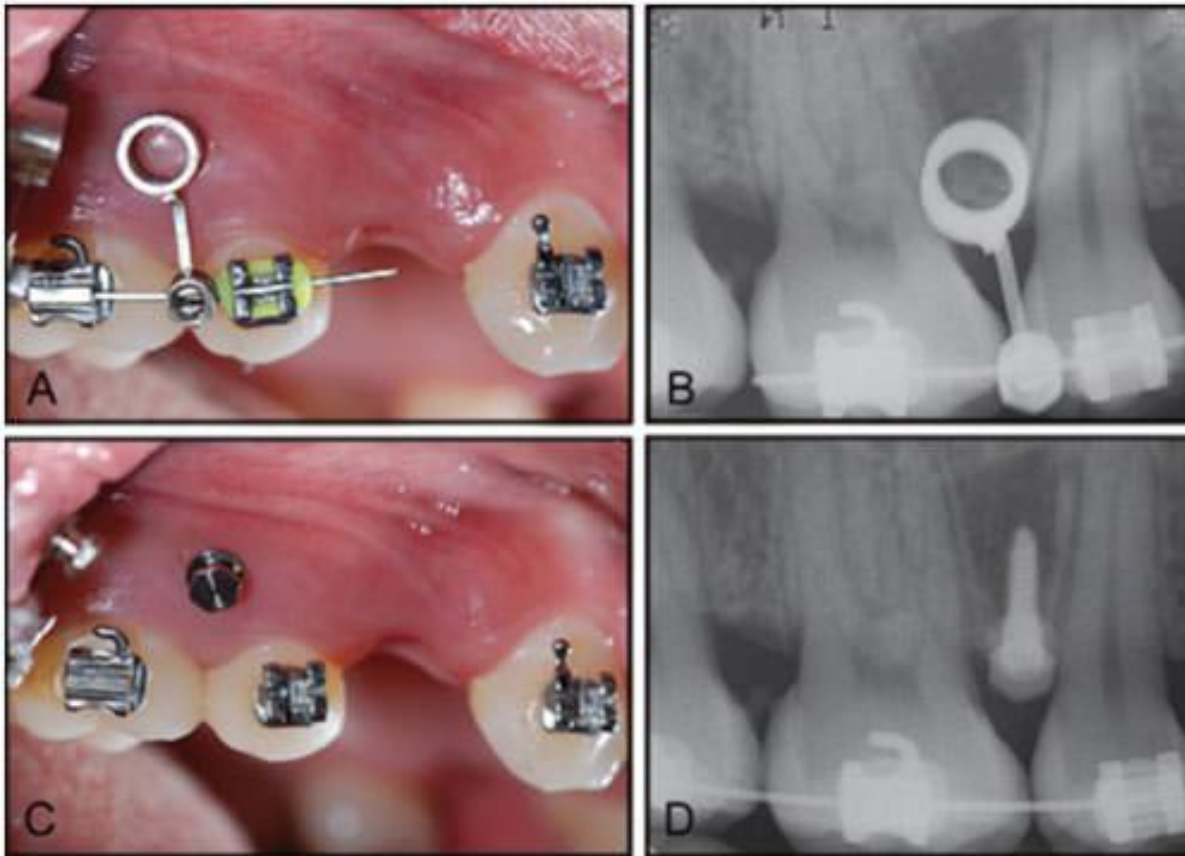


Figura 20 . Guía Radiográfica para colocación del Mini-Implante. Odontol. Sanmaarquina 2006 p. 36

## 2.11. INSERCIÓN DEL MINI-IMPLANTE (Orto-Implantes. Rediseña tus Horizontes p. 6-7)

Sacar el mini implante de su paquete

Abrir la tapa que mantiene el mini implante estéril



Figura 21 . Mini-implante estéril. Orto-Implantes rediseña tus horizontes p.6

Desatornillar el mini implante de su base con el desarmador o el contrángulo manual.

La punta del mini implante debe ser colocada contra la encía o el hueso en la zona y orientación deseada.

En caso de utilizar el desarmador, debemos rotar en sentido de las manecillas del reloj con todos los dedos, presionando con la palma de la mano de una forma moderada verificando la orientación en todos los ángulos visuales. En el caso del contrángulo manual debemos presionarlo con los dedos índice y pulgar dejando la punta del mini implante en la zona donde vamos a colocarlo, y con la mano contraria giramos la perilla en el sentido de las manecillas del reloj para generar rotación y así la inserción del mini implante.

Al comenzar a insertar el mini implante es normal que se incremente la resistencia del hueso, podemos continuar hasta terminar esta, pero es importante tomar en cuenta que en zonas de hueso muy denso, es recomendable girar entre unas dos vueltas y detenerse por 10 a 20 segundos para que el hueso que tiene propiedades visco elásticas se expanda, retome su forma y nos permita seguir insertándolo, en algunos casos podemos girar 2 vueltas y regresar media. Esto continúa hasta que la cabeza cuadrada del mini implante quede en contacto con la encía, o hasta que consideremos que la inserción ha llegado a su objetivo. No es recomendable estar quitando y poniendo el driver varias veces durante el proceso de inserción, ya que esto genera movimientos laterales y puede producir microfracturas en la cortical y debilitar la estabilidad primaria. Es importante que el proceso de inserción se realice sin movimientos laterales del desarmador o del contrángulo manual.

Debido a que la estabilidad primaria es básica para el éxito del mini implante, debemos estar seguros que la cortical esta perforada en su totalidad por la zona de rosca con el diámetro máximo (parte cilíndrica de la rosca). El mini implante debe sentirse estable al término de la inserción, de no ser así se debe recolocar en otro sitio o con otra angulación.

### **Angulo de inserción del mini implante:**

La colocación en ángulo oblicuo tiene una menor estabilidad y una calidad de anclaje menor. Existe una profundidad menor y por ende una estabilidad menor. El ángulo de colocación óptimo es entre 50° y 70°. Colocar el mini - implante con un ángulo inicial de 90° y después cambiarlo a 45° incrementa el espesor del hueso cortical en un 47 % por lo tanto una estabilidad mayor.



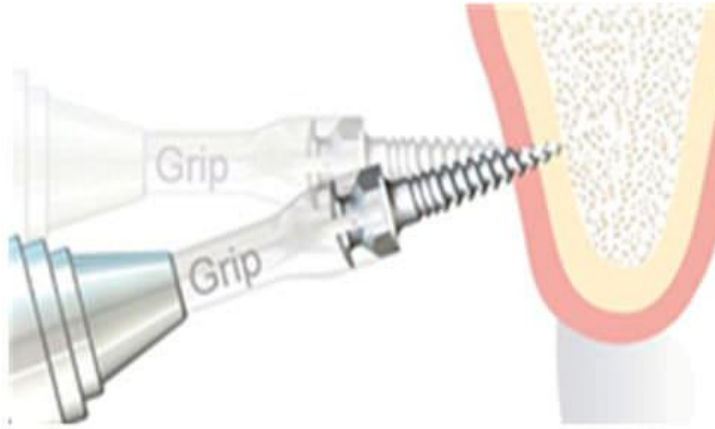


Figura 22

Ángulo de inserción del mini-implante. Orto-Implantes, rediseña tus horizontes p. 7

## **2.12. INSTRUMENTOS REQUERIDOS PARA PROCEDIMIENTOS DE MICROIMPLANTES QUIRURGICOS** (Microimplantes en Ortodoncia p.43-45)

### **2.12.1 Fresas**

Fresa redonda: una fresa de fisura redonda, de baja velocidad se usa comúnmente para hacer una indentación inicial en la superficie del hueso cortical

Fresa piloto: La fresa piloto que se use para hacer el túnel inicial en el hueso deberá ser 0.2 a 0.3 mm. más chica en diámetro que el diámetro del mini-implante seleccionado.

Antes de empezar el procedimiento quirúrgico, el clínico debe asegurarse de que la fresa piloto no tenga curvaturas que pudieran hacerla balancear y agrandar la apertura. Los mini-implantes dependen casi enteramente de la retención mecánica dentro del hueso para su éxito y deben tener un calce ajustado para evitar arriesgar su retención.

### **2.12.2 Destornillador**

Hay dos tipos de drivers o destornilladores: manuales y para contraángulos.

Cuando se utilizan técnicas mecanizadas, frecuentemente es más fácil alojar el mini-implante en el hueso. Sin embargo, es más confiable usar un driver manual, para que el clínico pueda sentir cualquier resistencia de hueso cortical duro o raíces y hace ajustes pertinentes para evitar la fractura del mini-implante durante el alojamiento.



Figura 23. Driver. Microimplantes en ortodoncia p. 43

Destornillador o driver de mango largo estándar: puede usarse en las zonas vestibulares de ambos arcos

Destornillador o driver de mango largo con torquímetro: ayuda a prevenir la rotura del mini-implante durante la inserción

Destornillador o driver de mango corto: puede usarse en el área palatina

Driver para contrángulo: existe extra largo (36 mm), largo (26mm), medio (19 mm) y corto (17mm). Este protocolo es especialmente útil en la región de la tuberosidad maxilar, en áreas palatinas y retromolares.

Si un mini-implante toca la raíz de un diente adyacente durante la perforación, el clínico detectará una resistencia fuerte durante su colocación, y algunas veces el paciente reportará sentir un dolor molesto. Esta respuesta del paciente es una señal para que el clínico varíe el eje o dirección de inserción o elija un mini-implante más corto con mayor diámetro. Por lo tanto no es deseable la anestesia profunda; la sensibilidad del paciente ayuda a prevenir daños de las estructuras dentales adyacentes.

2.12.3 Contraángulo de reducción de velocidad: una reducción de 16:1 ó 64:1 se usa para perforar y una reducción de 256:1 se usa para alojar y remover el mini implante propiamente dicho.



Figura 24 . Driver con torquimetro. Microimplantes en Ortodoncia p. 44

2.12.4 Motor de implante opcional: es mejor usar un motor diseñado especialmente para colocar implantes (fisio-dispenser) con una pieza manual de contraángulo de reducción de velocidad. Sin embargo, al ser un equipo especializado suele ser costoso.

2.12.5 Caja de instrumental: el equipo de colocación de implantes contiene tanto un surtido de mini-implantes como los instrumentos.



Figura 25 . Kit de Instrumental. Microimplantes en Ortodoncia p. 44

#### 2.12.6 Otras provisiones y materiales quirúrgicos:

Agente anestésico tópico

Jeringa carpule para anestesia local

Espejo

Pinza de algodón

Explorador

Bisturí N° 15

Periostótomo

## 2.1 BIOMECÁNICA

Para comenzar, es importante diferenciar la utilización del mini-implante como anclaje directo o indirecto. Molina A, Población M, Diéz-Cascón, en la Revisión de la literatura que realizaron lo definen así:

Por anclaje directo entendemos el apoyarnos directamente sobre el tornillo y utilizar las fuerzas sobre él sin utilizar ninguna unidad dentaria de anclaje. El anclaje indirecto es aquella situación en la que tenemos una unidad de anclaje dentaria y el mini-implante se utiliza para reforzarla o para estabilizarla.

La magnitud de la fuerza que puede soportar un mini-implante es otro factor a considerar y como nos dicen Molina A, Población M, Diéz-Cascón, varía

Las fuerzas a aplicar pueden ser fuerzas ligeras de 50 a 150 gr. hasta 300 gr. Las fuerzas necesarias de retracción se encuentran entre 150-200 gr., mientras que las de intrusión deben ser entre 15-25 gr., las de inclinación, rotación y extrusión se encuentran entre 30-60 gr. Por tanto el tornillo puede soportar las fuerzas ligeras de retracción y a la vez soportar otros movimientos, anclar y distalizar.

La biomecánica es de suma importancia cuando utilizamos mini implantes, principalmente debido a que realizamos tratamientos diferentes con los cuales no estamos familiarizados o la cantidad de movimiento de algunas piezas es mucho mayor al que se logra con la ortodoncia convencional, esto debido a que generamos un punto de apoyo donde antes no existía. Esto representa algunas dificultades, pero también nos brinda muchas ventajas y oportunidades. (Microimplantes en Ortodoncia)

“Una de las grandes ventajas de la utilización de mini-implantes es colocar nuestros vectores de fuerza cerca del centro de rotación de las piezas dentales o de los segmentos” (Molina A, Población M, Diéz-Cascón).

Además, al no producir fuerzas de reacción en los dientes nos brinda un máximo anclaje. Antes de aplicar la tracción debe estudiarse el sistema de fuerzas que se va a desarrollar y de qué manera podemos controlar y mejorar la biomecánica.

El tipo de movimiento dental que puede producir el anclaje con mini-implantes está determinado por las mismas consideraciones y principios biomecánicos que operan durante el tratamiento ortodóncico. Un mini-implante puede colocarse en muchas áreas de la boca y a diferentes alturas sobre la encía en relación al plano oclusal, creando diferentes orientaciones biomecánicas. “Así pueden producirse varios tipos de movimientos dependiendo de la posición del mini-implante, la altura de la sujeción de los elásticos y la magnitud de la fuerza aplicada” (Microimplantes en Ortodoncia P. 63).

### **2.13.1 Protocolos clínicos:**

**Mecánica de retracción antero-superior en masa en casos de extracción:** puede clasificarse en baja, media y alta (Microimplantes en Ortodoncia p 63-66)

**Mecánica de tracción media para el maxilar superior:** usualmente se colocan los mini-implantes por vestibular entre las raíces del segundo premolar y el primer molar aproximadamente 8 a 10 mm por sobre el arco principal. La fuerza se aplica a un gancho ubicado entre el incisivo lateral y canino que se extiende de 6 a 7 mm verticalmente, el plano oclusal maxilar puede mantenerse. Es útil en pacientes con relaciones de sobremordida normales.

**Mecánica de tracción baja para el área maxilar:** cuando el mini-implante se coloca entre las raíces del segundo premolar y el primer molar y está a menos de 8 mm del arco principal. Si la

fuerza se aplica desde un mini-implante de tracción baja a un gancho anterior que se extiende de 6 a 7 mm sobre el arco principal, el plano oclusal puede rotarse en el sentido de las agujas del reloj. Por lo tanto, es útil en pacientes con mordida abierta o tendencia a la misma.

**Mecánica de tracción alta para el área maxilar:** un mini-implante colocado entre segundo premolar y primer molar a más de 10 mm del arco principal. Si la fuerza es aplicada desde aquí a un gancho anterior que se extiende 6 a 7 mm sobre el arco principal, el plano oclusal rotará en sentido antihorario, útil en pacientes con mordida profunda.

### **Mecánica de tracción en masa anterior-inferior en caso de extracciones:**

Mecánica de tracción media para el arco mandibular: usualmente colocados entre segundo premolar y primer molar, 6 a 8 mm del arco principal, se usa el término tracción media. Si la fuerza es dirigida a un gancho entre el incisivo lateral y canino que se extienda de 4 a 6 mm debajo del arco principal, el plano oclusal puede mantenerse. Esta mecánica es útil para pacientes con sobremordida normal.

Mecánica de tracción baja para el arco mandibular: El mini-implante se coloca a menos de 6 mm del arco principal y la fuerza se aplica al gancho anterior extendido de 4 a 6 mm debajo del arco principal, típicamente puede alcanzarse un giro contrareloj del plano oclusal, útil en pacientes con mordida abierta.

**Mecánica de tracción alta para el arco mandibular:** esta resulta cuando el mini-implante se coloca bucalmente a más de 8 mm del arco principal y la fuerza que se aplica a un gancho que se extienda 4 a 6 mm debajo del arco principal, el plano oclusal puede rotarse en el sentido de las agujas del reloj, de beneficio en mordidas profundas.



En la mecánica de cierre de espacios en los casos de máximo anclaje, se coloca el mini implante entre el primer y segundo molar. Describiremos primero el cierre de espacios por deslizamiento, mediante una cadeneta o coil desde el anclaje al gancho vertical o hook. Al aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia el momento que se produce (a nivel de los dientes anteriores) es menor, por lo que no es necesario dar tanto torque corono vestibular y las fuerzas de retracción serán menores, ya que existe menos fricción. En el caso en que los incisivos estén muy vestibularizados se intentará aplicar la fuerza de retracción por encima del centro de resistencia, mientras que si los incisivos se encuentran lingualizados será por debajo del centro de resistencia. Si la retracción es con ansas de cierre, se utilizará el mini implante de manera indirecta, de forma que estabilice el sector posterior. En ambos casos con menores fuerzas se mantiene la oclusión posterior.

## **Ortodoncia preprotésica:**

### **Enderezar Molares**

En la última década se ha incrementado en las consultas de Ortodoncia el número de pacientes remitidos por Odontólogos generales, protesistas o periodoncistas para realizar ortodoncia preprotésica. En la mayoría de los casos se necesita enderezar algún molar.

En la mecánica de enderezamiento molar o distalización puede utilizarse el anclaje de manera indirecta, manteniendo el sector anterior estable, o bien de forma directa, traccionando desde el anclaje. Si se puede colocar el mini implante en el reborde alveolar y se tracciona desde lingual y vestibular se anulan componentes de rotación. De esta forma se logran resultados más rápidos, entre 3 y 6 meses sin tanta aparatología (sólo la banda en el molar inclinado).

### **Intrusiones individuales**

En el caso de intrusión molar, con ayuda del anclaje se puede actuar de manera vertical sobre el molar o bien sobre el plano oclusal posterior. La aplicación de fuerzas en la cara vestibular produce una vestibularización de la pieza que debe controlarse con aparatología de anclaje o bien con un tornillo por lingual. Se puede intruir individualmente o bien en grupo y solucionar problemas de planos oclusales y mordidas abiertas leves. Con la intrusión posterior se produce una rotación antihoraria de la mandíbula que origina una mayor proyección del mentón y una reducción del ANB.

## **Distalamiento de Caninos**

Gracias a los mini-implantes, podemos disminuir la duración del tratamiento, sólo con unos brackets en los caninos podemos iniciar el distalamiento en masa de los caninos y luego realizar el cierre anterior. En estos casos se pondrán los microtornillos a la altura de la unión del tercio medio y apical de las raíces entre molar y premolar. Se tracciona con un elástico o muelle a un resorte añadido al bracket que eleve el punto de apoyo para mantener la fuerza sobre el centro de masa y a su vez paralela al plano oclusal.

## **Dientes Incluidos**

La tracción de una pieza incluida provoca fuerzas de reacción en la arcada que sirve de anclaje. Con el uso de los mini-implantes este movimiento indeseado ya no es un problema, al colocar el tornillo en la arcada contralateral. Se diseña la mecánica estudiando la posición exacta en la panorámica para permitir que con un solo elástico la pieza no solo vaya erupcionando, si no también enderezándose, para aparecer en boca en el espacio preparado.

Muchos de los pacientes tratados, por esta patología, se encuentran en dentición mixta, por lo cual hay que tener cuidado de no dañar los gérmenes de los permanentes a la hora de colocación del mini-implantes.

## **Intrusión del sector anterior**

Las posibilidades de anclaje permiten reducir el tiempo de tratamiento en los casos con sobremordidas del frente anterior. La colocación de unos mini-implantes en vestibular entre las raíces de laterales y caninos proporciona un apoyo para trabajar con arcos completos o seccionales. Los resultados obtenidos son espectacularmente rápidos en comparación con el tratamiento habitual.

## **Apoyo de aparatologías**

Los mini-implantes pueden estabilizar diferentes aparatos

### **Disyuntores**

Las casas comerciales ofrecen diversos modelos de disyuntores fijados en el maxilar. Aplican su fuerza directamente sobre hueso y así se evita la recidiva dentaria al no haber sido los dientes el anclaje. Esto es especialmente útil en pacientes periodontales en los que debemos evitar los apoyos dentarios.

### **Barras palatinas**

Apoyar la barra palatina sobre un mini-implante en la sutura palatina media proporciona un máximo anclaje en casos en los que se desee retruir el frente anterior.

Cuando se desea un control de la dimensión vertical, la asociación de barra palatina y mini-tornillos bilaterales vestibulares permite prescindir del anclaje extraoral alto y así obviar la cooperación del paciente

Así mismo, la combinación barra palatina y microtornillos palatinos situados distal a los molares proporciona un movimiento de distalización molar sin la utilización del arco extraoral.

## **Fijación Intermaxilar**

Uno de los momentos más críticos en el tratamiento del paciente quirúrgico es el postoperatorio inmediato ya que cualquier fuerza elástica en una de las arcadas, produce movimientos óseos. La colocación de un mini-implante por encima de la línea de osteotomía maxilar y otro en la línea media del vestíbulo inferior nos permite apoyar elásticos sin que exista repercusión ósea, ni en el maxilar ni en la mandíbula y así evitar movimientos de recidiva

## **Anclaje en zonas desdentadas**

Existen grandes limitaciones en la mecánica de tratamiento ortodóncico cuando se presentan pacientes con grandes zonas desdentadas, por no tener zonas de anclaje para nivelar, para traccionar o poder utilizar elásticos. En estos casos un mini-implante perpendicular al plano oclusal puede mimetizar los molares perdidos dándonos ese anclaje.

## **Intrusión del sector posterior**

Los mini-implantes son de gran ayuda para intruir el sector posterior, lo que permite solucionar problemas de inclinaciones del plano oclusal o casos de mordida abierta.

La intrusión del sector lateral inferior, que tradicionalmente era imposible, ahora se consigue ya que los mini-implantes nos permiten la tracción de los dientes posteriores que al intruirse producen una anterorrotación del plano oclusal, esto en el caso de pequeñas mordidas abiertas. Las grandes mordidas abiertas, no se deben tratar con mini-implantes, siendo la cirugía ortognática el único tratamiento posible.

## **2.14. MOMENTO DE APLICACIÓN DE LA FUERZA**

Sobre cuál es el momento idóneo para aplicar las fuerzas ortodóncicas, encontramos autores que las aplican inmediatamente después de la colocación, mientras que otros prefieren esperar aproximación 2-4 semanas para dar tiempo a la cicatrización de los tejidos, evitando una molestia añadida al paciente.

La recomendación es que sea inmediata, con fuerzas muy ligeras, por lo que recomendamos que las primeras 4 a 6 semanas se utilicen solamente de 50 a 75 grs. de fuerza y después se pueden utilizar sin ningún problema de 150 hasta 400grs. para lograr los movimientos deseados. La carga inicial es importante ya que promueve un mayor flujo sanguíneo en la zona y esta a su vez una más rápida respuesta de las células óseas que van a estar encargadas de la estabilidad secundaria. (Orto-Implantes, rediseña tus horizontes p. 8)

La fuerza de hasta 75 gr. Evita que provoquemos microfracturas en la cortical y así desencadenar una falla en la estabilidad primaria lo cual nos llevaría a la pérdida del mini implante.

No hay diferencia clínica en los índices de fracasos entre la carga inmediata y diferida. La estabilidad mecánica primaria es más importante.

## **2.15. MANEJO POSTOPERATORIO DEL PACIENTE**

Los sitios de mini-implantes requieren una excelente higiene con un cepillo suave y posiblemente irrigación de agua. Según la necesidad se puede prescribir analgésicos, antibióticos o enjuagues para la inflamación y/o infección.

En el plazo de pocos días los tejidos blandos se restituyen y empieza la regeneración ósea en el trayecto del implante. Es obligatorio realizar una radiografía de control tres meses después para comprobar estos procesos.

### **2.15.1. Instrucciones postoperatorias (Orto\_Implantes, Rediseña tus Horizontes p. 9)**

Ibuprofeno 800 mg. inmediatamente después del procedimiento y 400 mg. cada 4 a 8 horas según necesite el paciente. Generalmente las molestias seden después de 24 a 36 horas. Enjuague con gluconato de clorhexidina al 0.12 % por 1 minuto durante 10 días por la noche, y no tomar ninguna bebida ni alimento después de este. Colocar gel de digluconato de clorhexidina al 0.20% en la zona alrededor del mini implante. Evitar que la lengua o los dedos jueguen con el mini implante. No morder cosas duras o chiclosas en la zona del mini implante. Pedir al paciente que informe al ortodoncista en caso que se suelten los aditamentos o que se sienta movilidad del mini implante.

## **2.16. COMPLICACIONES**

Pueden producirse complicaciones inmediatas, relacionadas con la técnica de colocación del mini-tornillo y diferidas relacionadas con la retención mecánica del anclaje.

La principal complicación es la fractura. Si esto llegara a suceder la extracción del fragmento debe ser por ejemplo mediante un alicate Weingart en caso de no existir peligro de dañar las raíces. Si la extracción del fragmento no es posible y el fragmento es pequeño se puede dejar en el hueso debido a la alta tolerancia del tejido al titanio. El paciente deberá ser informado. En el caso de que la ruptura sea mayor se requiere de una cirugía para su extracción.

Si existe la pérdida de un mini-implante se puede instalar otro inmediatamente en una posición diferente o esperar tres meses para la instalación en la misma zona. Según Miyawaki “mini - implantes de 10mm o menos acompañados de inflamación también están asociados con el fracaso”.

El tabaquismo se asocia con un mayor riesgo de complicaciones ya que causa periimplantitis, Bayat y Bauss (2010) “encontraron que los fumadores presentaron altas tasas de fracaso de los mini-implantes”.

## Complicaciones más comunes (Cousley RR 2010)

2.16.1 Contacto con las raíces dentarias o estructuras nerviosas: para evitar el riesgo de lesionar estructuras anatómicas debido a un espacio insuficiente, es aconsejable realizar un buen control radiográfico.

2.16.2 Movilidad en el hueso / pérdida o caída del tornillo: sólo los implantes oseointegrados permiten asegurar una absoluta inmovilidad en su localización tras soportar las fuerzas ortodóncicas del tratamiento. Los mini-implantes son estables aunque no permanecen absolutamente quietos al soportar las fuerzas ortodóncicas, no son estacionarios (Liou, E.J; Pai, B.C & Lin 2004).

2.16.3 Irritación local y / o sobreinfección de la mucosa: la cabeza del mini-implante puede rozar en la mucosa del labio o lengua causando irritaciones del mismo modo que un aditamento ortodóncico.

2.16.4 Otra lesión bastante común es la hipertrofia de la mucosa debida a una aplicación del anclaje en mucosa libre. En sentido vertical, la longitud de la mucosa adherida en la arcada inferior es mucho más pequeña que en la superior y va disminuyendo hacia la zona posterior (justo en la zona indicada para la intrusión de molares). Una vez colocado el implante en esta zona, la encía puede crecer y tapar la cabeza del mini-implante, que deberá descubrirse en la retirada mediante un colgajo.



Figura 26. Hipertrofia de la mucosa. Microimplantes en Ortodoncia p. 50



## **2.17. REMOCION DE MICROIMPLANTES**

El mini implante debe ser removido después de que se termine su uso, cuando los objetivos para los que fue utilizado hayan sido cumplidos. Los tratamientos planteados pueden precisar del tornillo entre 3 a 12 meses. Afortunadamente la retención del tornillo es totalmente mecánica, no ocurre una oseointegración fuerte entre el mini-implante y el hueso adyacente. Esta falta de oseointegración completa facilita la remoción del mini-implante.

Terminada su función, el tornillo se extrae con el destornillador manual. Si se usa el método abierto, el clínico puede girar la cabeza del mini-implante en una dirección opuesta a la de inserción para una remoción fácil. No se requiere anestesia local, pero el paciente podría experimentar una incomodidad menor durante la remoción del implante si se irrita el tejido blando. Anestesia tópica pudiera llegar a utilizarse cuando el tejido haya crecido y este sobre la cabeza y pueda llegar a lastimar durante la remoción de este (Orto-Implantes, Rediseña tus horizontes p. 9-10)

No debe haber dolor postoperatorio por este procedimiento, así que los analgésicos no están indicados, además que no se necesitan suturas ni apósitos, la herida sanara sola en los próximos 3 a 7 días.

En el extraño caso que el mini implante no pueda ser removido por este método, es posible que se haya desarrollado óseo integración parcial, en este caso se le vuelve a citar en 2 ó 3 días, en ese momento el mini implante debe estar listo para removerse ya que la primera manipulación logra aflojar los puntos de mayor unión entre este y el hueso.

Para que el retiro del mini - implante no presente dificultades no debe existir una osteointegración en el hueso y el dispositivo. Favero , concluyó que en los mini - implantes de carga inmediata existe una retención mecánica en lugar de una osteointegración en sí. Así mismo los mini - implantes con una perforación previa al causar una mayor osteointegración pueden causar un mayor riesgo de perforación del miniimplante al retirarlo.

## **2.18. TASAS DE ÉXITOS Y FRACASOS DE MINITORNILLOS Y MICROIMPLANTES**

La falla de un mini-implante ortodóncico usualmente significa que el mini-implante se aflojó durante el tratamiento. Esto normalmente ocurre dentro de los primeros tres meses luego de la colocación. Si no se alcanza estabilidad mecánica inmediatamente en la inserción, no podemos esperar que el mini-implante sea exitoso. Por lo tanto, la estabilidad mecánica inicial es vital, para el éxito del anclaje con mini-implantes (Kuruda S, Sugawara y, Deguchi t, Kyung HM, Takano YT , 2004)

Hay muchos factores involucrados en la falla de un implante. El mini-implante generalmente falla si toca la raíz de un diente adyacente, durante la colocación. Para evitar que esto suceda deben entenderse la morfología de las raíces y del espacio interradicular en la que el mini-implante se colocará. Además deben considerarse el lugar del mini-implante, su tamaño, vía de inserción y la calidad del tejido blando.

### **2.18.1 Factores relacionados con la falla del microimplante**

(Microimplantes en Ortodoncia p.165-173)

La tasa de éxito de microimplantes usados para anclaje temporario durante tratamiento ortodóncico varía de estudio a estudio. La habilidad individual del clínico afecta esta tasa de éxito y algunos pacientes rechazan cualquier tipo de material desconocido colocado en el cuerpo. En estos pacientes, ocurre un rechazo automático gradual del microimplante, por lo cual los pacientes deben de ser advertidos de esta posibilidad. En la actualidad, no podemos alcanzar una tasa de éxito del 100% cuando usamos microimplantes para anclaje ortodóncico. Sin embargo, existe un 90% de éxito.

#### **Factores iatrogénicos:**

- Excesiva generación de calor al fresar; necrosis ósea
- Injuria o aproximación radicular
- Pobre fijación mecánica inicial
- Contaminación del microimplante
- Inflamación debida a una higiene oral deficiente
- Inflamación debida a irritación gingival por elementos elásticos
- Daños a estructuras anatómicas (nervios, arterias, senos)
- Fractura del microimplante

#### **Factores del Huésped:**

- Enfermedad sistémica
- Calidad y cantidad ósea
- Cantidad de encía adherida vs tejido blando móvil
- Edad y estado de salud
- Microflora oral, saliva, respiración bucal, tabaquismo, etc.

#### **Factores del Implante:**

- Elección del material de manufactura
- Tipo de superficie
- Forma del tornillo

## 2.18.2 Estudios realizados

Park 2003, evaluó la tasa de éxito clínico de los mini-implantes usados para anclaje ortodóncico intraoralmente, por un período de 15.8 meses, desde 1998 a 2000. En 73 pacientes (26 varones, 47 mujeres) se colocaron 174 mini-tornillos de titanio de 1.2 mm. de diámetro y de 5 a 12 mm. de largo. Utilizando el método de autorroscado y aplicando la fuerza dos a tres semanas luego de la inserción.

La tasa de éxito general fue del 93%. En las mujeres de 10 a 19 años la tasa de éxito fue 97 % y 85 % en las mujeres de 20 en adelante. Mientras que en los varones de 10 a 20 años fue de 95 % y 93 % en los varones de 21 años en adelante.

Woo en 2003, colocó mini-tornillos en 51 pacientes durante un período de 27 meses. Se utilizaron mini-tornillos de cabeza doble y de una cabeza, de 1.6 a 2.0 mm. de diámetro y de 6 a 8 mm. de largo para retracción en masa. Algunos se colocaron usando un protocolo de perforación (self-tapping), y otros se colocaron con un protocolo de auto- perforación (self-drilling).

La tasa de éxito general fue de 87 %. No hubo diferencias estadísticas significativas entre hombres y mujeres, maxilar y mandíbula, tornillos de una sola cabeza y de cabeza doble, entre métodos de inserción (self-tapping o self-drilling). En una comparación de pacientes menores de 20 años con pacientes mayores de 20 años, la tasa de fracaso fue aproximadamente 10 % más alta en el grupo más joven. La tasa de fracaso de tornillos cargados inmediatamente fue 11 % más alta que en tornillos cargados luego de siete días. La tasa de fracaso fue 17 % más alta luego de haberse usado micromotor que luego de haber usado el método manual.

Jang 2005, comparó la diferencia entre formas de tornillo cónica y cilíndrica que se colocaron con un protocolo de self-tapping.

La tasa de éxito general fue de 92 %, el tipo cónico mostraron una tasa de éxito mayor, 95 %, que los del tipo cilíndrico (88 %).

## **2.19. PROTOCOLO DIAGNÓSTICO**

(Orto-Implantes, Rediseña tus horizontes p 2-3)

Para la planeación de un tratamiento donde colocaremos mini implantes es necesario realizar los mismos records que utilizamos para un tratamiento ortodóncico, además de alguna o algunas radiografías periapicales extras.

Examen Clínico: nos permite la inspección y palpación de los tejidos periodontales, encías y mucosa, inserción de frenillos, así como planeación biomecánica.

Fotografías extraorales: nos ayuda a evaluar el perfil del paciente, sonrisa gingival, cantidad de diente que se muestra al sonreír, etc.

Fotografías intraorales: es útil para ver la altura de la encía adherida, línea mucogingival, inserción de los frenillos, etc.

Modelos ortodóncicos: otorga al clínico la posibilidad de dimensionar el examen clínico y las fotografías intraorales, y con ayuda de la radiografía panorámica auxiliar en la evaluación y medición de la altura de las crestas marginales.

Radiografía panorámica: permite al ortodoncista verificar alturas óseas, espacios interradiculares, corroborar tamaño del mini implante a utilizar con respecto a las estructuras anatómicas y evaluar zonas de riesgo para la colocación de este.

Radiografía lateral de cráneo: ayuda al ortodoncista a diagnosticar y evaluar el tratamiento que se va a realizar. Además para el caso específico de los tratamientos con mini implantes, con el fin de elegir el adecuado, podríamos valorar requerimientos de anclaje, espesor de la bóveda palatina y la proximidad de los incisivos inferiores y la sínfisis.

Radiografías periapicales: nos confirma de manera más específica espacios interradiculares, posición del mini implante ya colocado, etc.

Tomografía: (utilizada en algunos casos) es una radiografía en tercera dimensión que nos permite una evaluación muy acertada de la forma y densidad del hueso así como la visualización de estructuras anatómicas.

### **CAPITULO III. DESCRIPCION DEL CASO CLINICO**



Paciente femenina de 25 años de edad

**Nacionalidad:** Panameña

**Historia médica:**

- Gastritis
- Escoliosis
- Sistémicamente Sana

**Historia Dental:**

- Profilaxis Dos veces al año
- Restauraciones de amalgama
- Restauraciones de resina

**Hábitos:**

- Bruxismo
- Lengua en posición baja (lingual de incisivos inferiores)





## **FOTOS EXTRAORALES**



**DE FRENTE**

**Dolicocefalica**



## **PERFIL**

Perfil recto, incompetencia labial, proquelia superior e inferior



## ANALISIS DE LA SONRISA



Corredores bucales amplios

## **FOTOS INTRAORALES**



### **DE FRENTE**

Línea media dental inferior desviada 1m.m. a la izquierda con respecto a la línea media facial

Apiñamiento antero inferior, overjet y overbite disminuido.



**LATERAL DERECHA Clase I Molar y Clase I Canina**



**LATERAL IZQUIERDA**

Clase II molar y clase II canina izquierda





### **ARCADA SUPERIOR**

Forma de U, 14 dientes permanentes, paladar mediano, restauraciones



### **ARCADA INFERIOR**

Forma de U, 14 dientes permanentes, restauraciones

## ANALISIS DE MODELOS



DE FRENTE

Desviación de línea media, apiñamiento inferior

## **MODELOS LATERALES**



**LADO DERECHO**



**LADO IZQUIERDO**





**ARCADA SUPERIOR** Forma de U, 14 dientes, paladar mediano



**ARCADA INFERIOR** Forma de U, 14 dientes

## ANALISIS DE ESPACIO

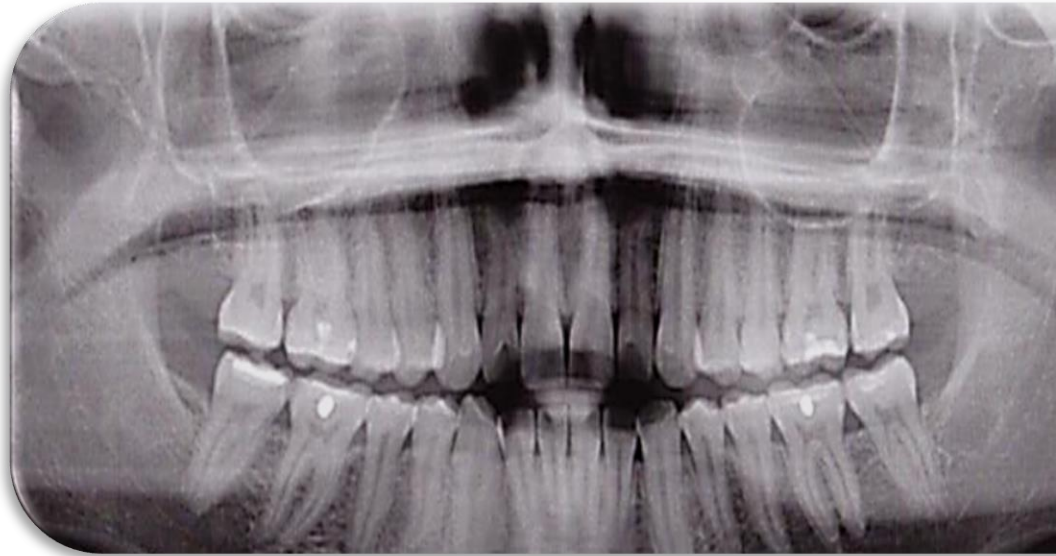


Maxilar Superior  
Espacio disponible: 78  
Espacio requerido: 77.5  
Discrepancia: 0.5



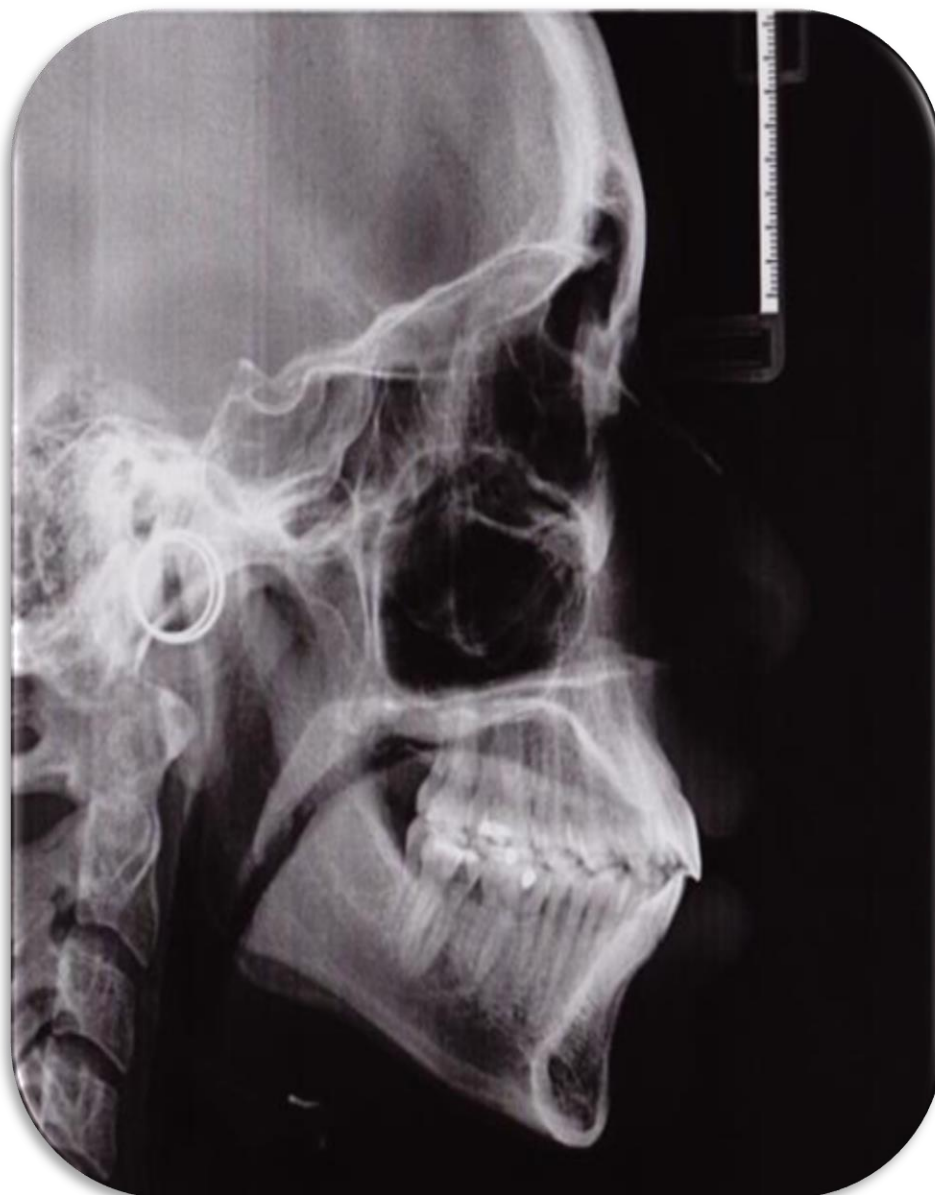
Maxilar Inferior  
Espacio disponible: 68 mm  
Espacio requerido: 69,2mm  
Discrepancia: -1.2 mm

## RADIOGRAFIA PANORAMICA

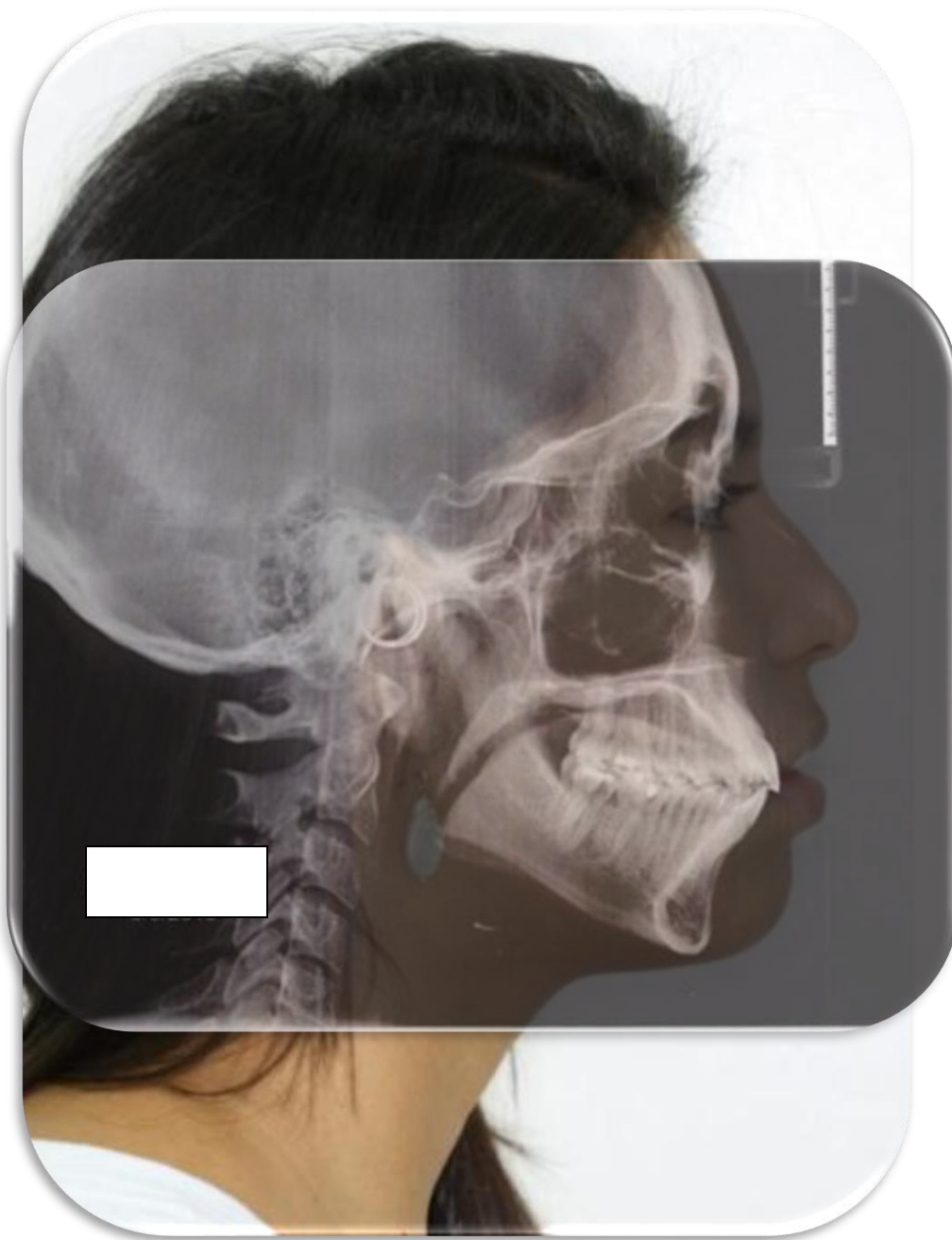


28 dientes permanentes, imágenes radiopacas compatibles con restauraciones, hueso con buena densidad ósea

## LATERAL DE CRANEO



## **SUPERIMPOSICION**



## ANALISIS DE STEINER

	Norma	Valor Inicial
SNA	82°	82 °
SNB	80°	78 °
ANB	2°	4 °
SND	76 °	75 °
SL	51 mm	48 mm
SE	22 mm	29 mm
SN – Go Gn	32°	35 °
SN - Ocl	14°	15 °
<u>1</u> - NA	22°	28 °
<u>1</u> - NA	4mm	+8 mm
1 – ENA-ENP	70 °	68 °
1– NB	4 mm	+12 mm
1- NB	25°	35 °
1-1	130 °	113 °
IMPA	90°	103°
1- SN	103°	111 °
LINEA S	0 mm	S+3mm, I+7mm

## ANALISIS CEFALOMETRICO DE STEINER

**SNA** Ubicación antero-posterior del Maxilar con respecto a la base del cráneo

**SNB** Ubicación antero-posterior de la Mandíbula con respecto a la base del cráneo

**ANB** Relación antero-posterior que existe entre el Maxilar y la Mandíbula

**SND** Posición antero-posterior basal de la mandíbula respecto a la base del cráneo

**SL** Relación antero-posterior de pogonion con respecto a la base del cráneo

Disminuido: rotación mandibular en sentido horario

**SE** Indica la posición antero-posterior del cóndilo (en máxima intercuspidad) con respecto a la base del cráneo

Aumentado: cóndilo ubicado más atrás en relación al cráneo, esta aumentado en pacientes dollicocéfálicos

**SN-GO Gn** Indica la dirección de crecimiento

Aumentado: crecimiento vertical

**SN- Ocl** Inclinação del plano oclusal con respecto a la base del cráneo

Aumentado: patrón de crecimiento vertical

**1-NA**          Inclínación antero –posterior del incisivo superior en relación al tercio medio facial

Aumentado: proclínación

**1-NA (en mm)**      Ubicación antero-posterior del borde incisal del incisivo superior

Aumentado: protrusión

**1-ENA-ENP**          Inclínación antero-posterior del incisivo superior con respecto a su base ósea

**1-NB**          Inclínación del incisivo inferior

Aumentado: proinclínación

**1-NB (en mm)**      distancia del borde incisal del incisivo inferior al plano NB

Aumentado: protrusión

**1-1**          Relación del eje longitudinal del incisivo superior y el inferior

Disminuido: proinclínación

**IMPA**          Relación del eje longitudinal del incisivo inferior con el plano mandibular

Aumentado: proinclínación

**1-SN**          Grado de inclinación de los incisivos con respecto a la base del cráneo

Aumentado: proinclínación de los incisivos



**LINEA S**    Determina la posición de los labios

Valores +: protrusión labial o proquelia, labios por delante

## DIAGNÓSTICO

- Clase I esquelética, clase II de malaoclusión, con apiñamiento desviación de línea media, protrusión y proclinación de incisivos superiores e inferiores
- Hiperdivergente(Dolicofacial)
- Proquelia superior e inferior

## PLAN DE TRATAMIENTO

Presentación de caso clínico

Adaptación y cementado de tubos en los primeros molares superiores e inferiores

Cementado de brackets superiores e inferiores.

Alineación y Nivelación:

Arco 0.016 NTT superior e inferior cinchado

Arco 0.016x0.022 NTT

Stripping con lijas en sector posterior superior izquierdo y sector anterior inferior (Clase I)

Torque:

Arco 0.019x0.025 NTT, inicio de expresión de torque.

Finalización:

Arco 0.019x0.025 AI, arco final y detallado del caso.

Retirar Aparatología

Retenedores

Retenedor fijo inferior de 3-3

Retenedor removible superior circunferencia

## **Secuencia de Tratamiento**

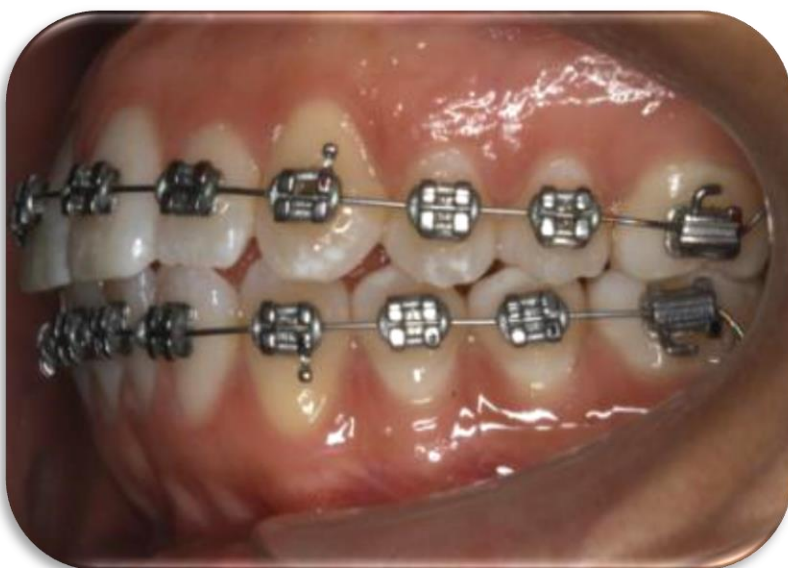
### **Inicio de tratamiento**

**Cementado de Brackets**

**Arcos de NTT 0.016 cinchados**



LATERAL DERECHA



LATERAL IZQUIERDA



DE FRENTE

La nivelación con arcos redondos de níquel titanio se realizó durante un mes

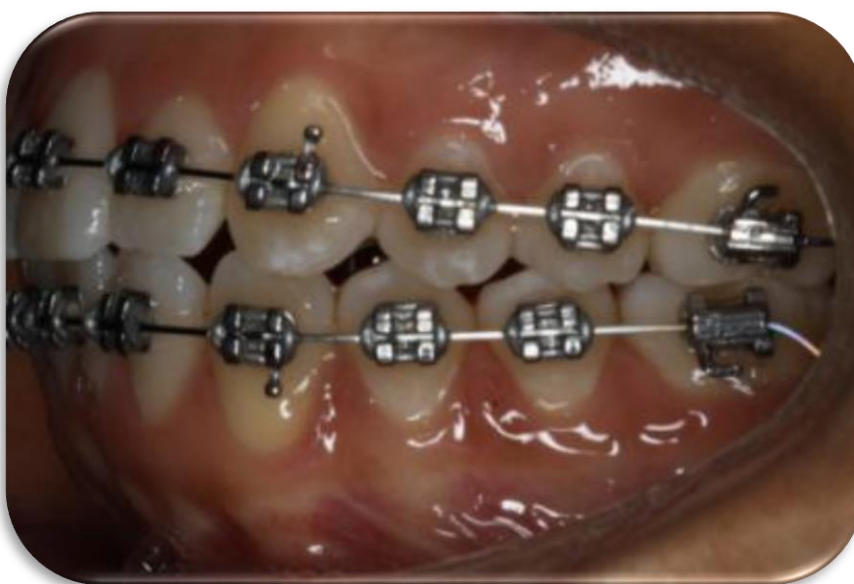
**Alineación y Nivelación**

**Cambio de arcos redondos por rectangulares**

**Arcos de NTT 0.016x 0.022**



LATERAL DERECHA



LATERAL IZQUIERDA



DE FRENTE

Se continúa con nivelación y alineamiento, ahora con arcos rectangulares de níquel titanio durante un mes más



ARCADA SUPERIOR



ARCADA INFERIOR

Se observa arcada inferior se meroja el apiñamiento

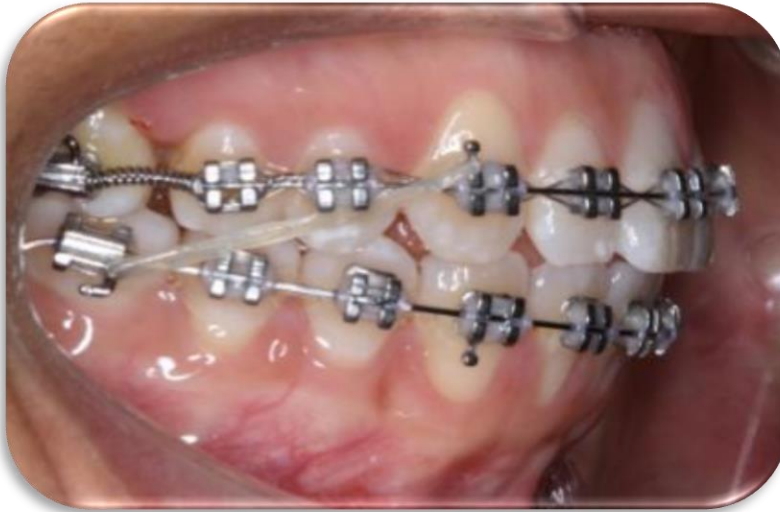


En esta etapa se decide realizar distalización de primeros y segundos molares superiores con open coils, se cementan tubos en segundos molares y se colocan los resortes entre segundos premolares y primeros molares (bilateral), se indica el uso de elásticos clase II.



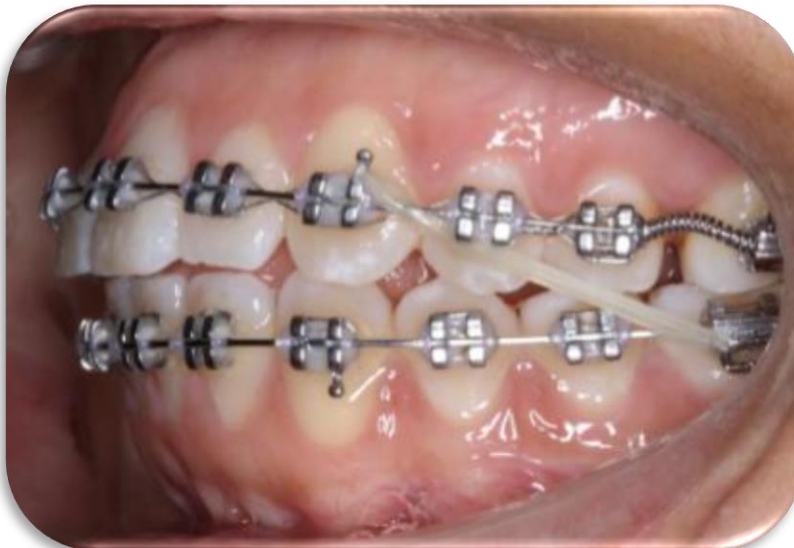
ARCADA SUPERIOR

Se observa la colocación de open coil, entre segundos premolares y primeros molares



LATERAL DERECHA

Se reevalúa el caso después de 12 semana, se observa pérdida de anclaje anterior bilateral, se acentuó la Clase II canina y se observa vestibularización de incisivos, paciente no utilizo los elásticos adecuadamente.



LATERAL IZQUIERDA



DE FRENTE

Se observa que existe nivelación, mordida borde a borde con vestibularización de incisivos

Después de reevaluar el caso, se observa que se ganó poco espacio, entre segundos premolares y primer molar, al parecer a expensas de la mesialización del segmento anterior por lo cual se marcó la Clase II canina, se decidió colocar un mini-implante en el paladar, como anclaje indirecto.



ARCADA SUPERIOR

Colocación del mini-implante en el paladar

Una vez colocado el mini-implante en el paladar, se colocan apoyos en primeros premolares y se continúa distalización de molares con open coil.



Cementado del TPA en primeros premolares y colocación del open coils, bilateral, para continuar distalización.

Se observa como en un corto período de tiempo (dos semanas) empieza el movimiento de los molares hacia distal



Movimiento de distalización de molares con activación de open coil



Finaliza distalización de primeros y segundos molares, se observa ligera rotación de segundos premolares.



Se cambia el anclaje a los molares para iniciar retracción de premolares y del segmento anterior.

Se debe colocar botones linguales y cadena elástica en molares para desrotar segundos premolares.

## RESULTADOS

Gracias a la utilización de mini-implantes se pudo corregir el tratamiento a tiempo.

Se obtuvo el espacio necesario para realizar el movimiento, en un corto período de tiempo, de retracción del segmento anterior y corregir la Clase II canina existente.

En estos momentos el caso se encuentra en esta etapa, hay que realizar la retracción del segmento anterior.

Es necesario corregir la rotación de segundos premolares, colocando botones linguales.



## CONCLUSIONES

Los aspectos teóricos plasmados en la revisión bibliográfica, dan cuenta de la efectividad del uso de los mini-implantes.

Se llega a la conclusión de que los mini - implantes constituyen hoy en día uno de los mejores sistemas de anclaje temporal esquelético en el tratamiento de Ortodoncia.

Proveen máximo anclaje, fácil inserción y remoción, requieren mínima cooperación del paciente, uso continuo, menos tiempo en la retracción del segmento anterosuperior, mayor control sobre los movimientos realizados y alta estética.

El procedimiento de inserción de los mini implantes es tan sencillo, que permite su utilización incluso en situaciones clínicas que presentan disminución del soporte dentario; no obstante, requiere de radiografías panorámica y periapicales.

Los mini implantes, al ser aditamentos pequeños, pueden ser ubicados en zonas de difícil acceso (entre raíces de piezas vecinas), además que pueden cargarse casi inmediatamente después de su colocación.

A diferencia de los implantes protésicos, los mini-implantes no se oseointegran, lo cual facilita su remoción.

El uso de los mini implantes ofrece al ortodoncista una enorme cantidad de aplicaciones clínicas y la posibilidad de realizar tratamientos en un tiempo menor.

La mayoría de mini - implantes pueden soportar una carga inmediata de 100 a 200 g. suficiente para movimientos de Ortodoncia.

Los resultados obtenidos por el uso de mini - implantes en diversos movimientos dentales han hecho que sean la primera opción en los tratamientos de ortodoncia.

Contribuyen al éxito de los tratamientos existiendo un porcentaje de fracaso bajo.

La retracción con mini - implantes no solo alivia la biomecánica a usarse, sino también que controla los movimientos antero - posteriores y verticales de la parte anterior y en los dientes posteriores debido a la posibilidad de transmitir la fuerza cerca del centro de resistencia.

Los microimplantes son removidos con relativa facilidad una vez efectuado el procedimiento.

## RECOMENDACIONES

La carga de los mini – implantes debe ser inmediata ya que de esta forma pueden ayudar a activar la remodelación ósea y así incrementar su firmeza.

Se recomienda el uso de los de mini - implantes autoenroscantes, ya que se consideran más estables.

En un tratamiento en donde colocaremos mini-implantes es necesario realizar los mismos records que utilizamos en un tratamiento de ortodoncia convencional.

Importante conocer el protocolo diagnóstico y el protocolo quirúrgico.

Es recomendable insertar el mini-implante con cierta inclinación para aumentar la superficie cortical de anclaje.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bae SM, Park HS, Kyung HM, Kwon OW, Sung JH. (2002) Clinical application of micro-implant anchorage. J Clin Orthod; 36:298-302.
2. Benavides, S., Cruz, P., Chang, M. (2016) Microimplantes, una nueva opción en el tratamiento de Ortodoncia. Buenos Aires-Editorial Vital.
3. Block MS, Hoffman DR. (1995) A new device of absolute anchorage for orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop; 107: 251-258.
4. Costa A, Raffini M, Melsen B. (1998) Microscrew as orthodontic anchorage. Int J Adult Orthod Orthognath Surg; 13: 201-209.
5. Creekmore TD, Eklund MK. (1983) The possibility of skeletal anchorage. J Clin Orthod; 17: 266-269.
6. De la Cruz J., Villalba J., Vega M., Bravo F. Guía radiográfica y quirúrgica para la colocación de microtornillos ortodóncicos. Reporte de caso. Revista científica Odontología Sanmarquina, 9(2), 2006.
7. Echarri P., Kim T-W., Favero L., Kim H-J.. (2007) Ortodoncia e implantes. Editorial Ripano.
8. Gainsforth BL, Higley LB. (1945) A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. Am J Orthod Oral Surg ;31: 406-417.
9. Higuchi K. (2000) Implantes Oseointegrados. Editorial AMOLCA.
10. Jenssens F, Swennen G, Dujardin T, Glineur R, Malevez C. (2002) Use of onplant as orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop; 122: 566-570.
11. Kanomi R. (1997) Mini implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod, 1 763-767.
12. Ki B-K. (2014) Temporary skeletal anchorage devices. Editorial Springer.
13. Kyung HM, Park HS, Bae SM, Sung JH, Kim IB. (2003) Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage, J Clin Orthod; 37:321-328.

14. Lee JS, Park HS, Kyung HM. (2001) Microimplant anchorage for lingual treatment of a skeletal class II malocclusion. J Clin Orthod;35:643-647.
15. Lee J.S, Kim J.K, Park Y-C, Vanarsdall R. (2007) Applications of Orthodontic Mini-Implants. Editorial Quintessence Books.
16. Linkow LI. (1969) The endosseous blade implant and its use in orthodontics. Int J Orthod;18: 149-154.
17. McNamara J.Jr. (2005) Implants, Microimplants, Onplants and Transplants: New Answers to old questions in Orthodontics. Edit Department of Orthodontics and Pediatric Dentistry and Center for Human Growth and Development.
18. Makzoub Z, Finotti M, Miotti F, Giardino R, Aldini NN, Cordioli G. (1999) Bone response to orthodontic loading of endosseous implants in the rabbit calvaria: Early continuing distalizing forces. Eur J Orthod; 21:223-230.
19. Melsen B, Petersen JK, Costa A. (1998) Zygoma ligatures: An alternative form of maxillary anchorage. J Clin Orthod;32:154-158.
20. Molina A, Población M, Díez Cascón M. (2008) Microtornillos como anclaje en ortodoncia; 8-14.
21. Moyers RE, (1988) Handbook of orthodontics, 4th Edition Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc, pp340-342.
22. Ohmae M, Saito S, Morohashi T, Seki K, Qu H, Kanomi R, Yamasaki K, Okano T, Yamada S, Shibasaki Y. (2001) A clinical and histological evaluation of titanium mini implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. Am J Orthod Dentofacial Orthop;119:489-497.
23. Park HS. (1999) The skeletal cortical anchorage using titanium microscrew implant. Korean J Orthod;29:699-706.
24. Park HS, Bae SM, Kyung HM, Dung JH. (2001) Micro implant anchorage for treatment of skeletal class I bilateral protrusion. J Clin Orthod;35:417-422.
25. Park HS, Kyung HM, Sung JH. (2002) A simple method of molar uprighting with micro-implant anchorage. J Clin Orthod; 36:592-596.
26. R.Nanda, F Uribe. (2015) Biomechanics and esthetic strategies in clinical orthodontics. Cap 18. México-Editorial Elsevier.

27. R. Nanda, F Uribe. (2009) Temporary anchorage devices in orthodontics. México- Editorial Mosby Elsevier, 1st Edition.
28. R. Nanda, S. Kapila. (2010) Current therapy in orthodontics. México-Editorial Mosby Elsevier, 1st Edition.
29. Rocky Mountain Orthodontics. Temporary anchorage devices: A clinical Atlas.
30. Sung J-H, Kyung H-M, Bae S-M, Park H-S, Kwon O-W. (2007) Micro implantes en Ortodoncia. Editorial Providence.
31. Trespalacios J.A. (2008) Orto-Implantes, Rediseña tus Horizontes. México- Editorial Xola.
32. Un-Bong B. (2014) Molar Protraction: Orthodontic substitution of missing posterior teeth. San Bernardino, California-Editorial Los Ríos.
33. Varela M, Sánchez, J. (2005) Implantes como anclaje en ortodoncia. Journal Latinoamericano de Ortodoncia 16:521-523.

## **Glosario**

**Mini-implante:** aditamento, pequeños pines que proporcionan anclaje.

Sistema temporal de anclaje

**Anclaje ortodoncico:** resistencia al movimiento dentario, no deseado, ante la aplicación de una fuerza

**Guía radiográfica quirúrgica:** se realiza para determinar el lugar de implantación del mini-implante

**Protocolo:** regla que guía la manera en que debe realizarse una actividad

**Protocolo Diagnóstico:** records necesarios para planificar el tratamiento con mini-implantes

**Protocolo Quirúrgico:** pasos a seguir para realizar la colocación del mini-implante

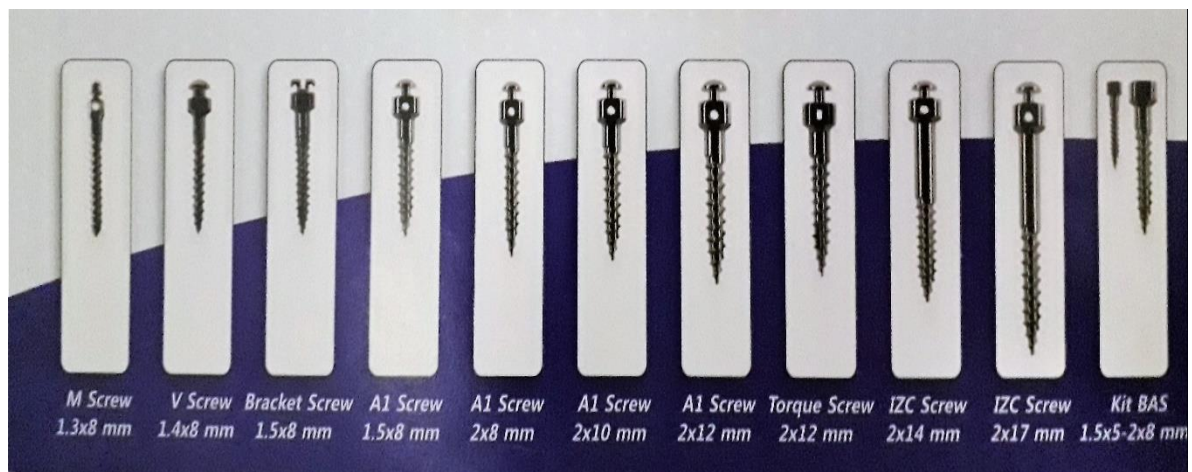
**Nomenclatura:** lista de nombres de cosas

**Eje de inserción:** camino o dirección por el que se colocan los mini-implantes

**Perforación:** debe realizarse previamente a la inserción del mini-implante

**Biomecánica:** estudio de los sistemas de fuerzas que permiten el control del movimiento dentario

## ANEXO





## CUADRO DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS MINI-IMPLANTES

<b>VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE LOS MINI-IMPLANTES EN ORTODONCIA. (Ki Beom Kim)</b>	
<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Disminución del tiempo de tratamiento, ya que no requiere la preparación de un anclaje dental	Daño a estructuras como nervios, vasos y raíces
Posibilidad de carga inmediata (colocar ligaduras, cadenas elásticas etc.)	Pérdida del tornillo durante la inserción o carga.
Facilidad de colocación y retiro	Inflamación alrededor del lugar de implantación
No requiere la colaboración del paciente	Pérdida del tornillo o microimplante por movilidad.
Uso óptimo de la fuerza de tracción, independientemente del número y posición del diente.	Irritación local de la mucosa

## TASA DE FRACASOS RELATIVA AL MÉTODO DE INSERCIÓN

Tiempo de Fracaso	Atoroscado	Autoperforado	Total
Inmediato	21(27%)	5 (19%)	26(25%)
Dentro de los 3 meses	6 (7%)	12(44%)	18(16%)
Total	27 (34%)	17(63%)	44(41%)

Investigación de Kin y Choi (2001). Microimplantes en Ortodoncia pág. 168

## TASA DE FRACASOS RELATIVA A LOS MAXILARES

	RESULTADOS		
	EXITOS	FRACASOS	TOTAL
MAXILAR SUPERIOR	36	8 (18%)	44
MAXILAR INFERIOR	16	2 (11%)	18
TOTAL	52	10 (16%)	62

Investigación de los residentes del Hospital Universitario Nacional de Kyungpook, Corea.  
Microimplantes en Ortodoncia pág. 168